PHILIPS

03M09B61

Digital r.m.s multimeter

PM2527

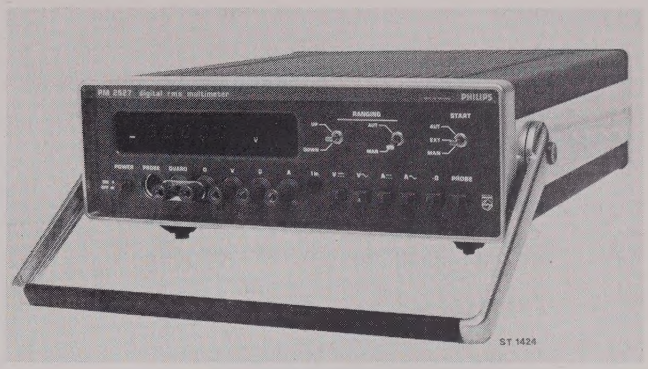
9447 025 270.1

9499 470 10802

751001

PHILIPS

PHILIPS



Instruction Manual

Digital r.m.s multimeter

PM2527

9447 025 270.1

PHILIPS

9499 470 10802

751001

CONTENTS

GENERAL / ALLGEMEINES / GENERALITES

I.	Introduction	4
	Einleitung	18
	Introduction	32
II.	Technical data	4
	Technische Daten	18
	Caracteristiques techniques	32
III.	Accessories	7
	Zubehören	21
	Accessoires	35
IV.	Principle of operation	10
	Arbeitsweise	24
	Principe de fonctionnement	42

DIRECTIONS FOR USE / GEBRAUCHSANWEISUNG / MODE D'EMPLOI

V.	Installation	11
	Installation	26
	Installation	46
VI.	Operation	13
	Bedienung	27
	Operation	47
VII.	Trouble shooting	17
	Fehler suche	31
	Depannage	55

SERVICE DATA

VIII.	Checking and adjusting	60
IX.	List of parts	64

IMPORTANT

In correspondence concerning this instrument please quote the type number and the serial number as given on the type plate at the rear of the instrument.

© N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN – EINDHOVEN – THE NETHERLANDS – 1975.
PRINTED IN THE NETHERLANDS

LIST OF FIGURES

1. Accessories supplied with the equipment 36
   Mitgeliefertes Zubehör 36
   Accessoires compris à la livraison de l'appareil 36
2. EHT probé PM 9246 36
   Hochspannungsmesskopf PM 9246 36
   Sonde EHT PM 9246 36
3. Current transformer PM 9245 36
   Stromwandler PM 9245 36
   Transformateur de courant PM 9245 36
4. Shunt PM 9244 36
   Shunt PM 9244 36
   Shunt PM 9244 36
5. HF probe PM 9211 36
   HF Messkopf PM 9211 36
   Sonde HF PM 9211 36
6. Accuracy curve PM 9211 40
   Genauigkeitskurve PM 9211 40
   Courbe d'étalonnage PM 9211 40
7. Digital output PM 9237 40
   Digitalausgang PM 9237 40
   Sortie digitale PM 9237 40
8. Digital output connector BU7 40
   Digitalausgang Konnektor BU7 40
   Connecteur de sortie digitale BU7 40
9. Block diagram 44
   Blockschaltbild 44
   Schéma synoptique 44
10. Integrator 44
    Integrator 44
    Intégrateur 44
11. Integration process 44
    Integrationsprozess 44
    Processus d'intégration 44
12. Adaption of mains transformer 48
    Einstellung des Netztransformators 48
    Adaptation du transformateur secteur 48
13. Removing mains transformer 48
    Entfernen des Netztransformators 48
    Dépose du transformateur secteur 48
14. Adaption of mains frequency 52
    Einstellung der Netzfrequenz 52
    Adaptation de la fréquence secteur 52
15. Front view 52
    Frontansicht 52
    Vue avant 52
16. Rear view 52
    Rückansicht 52
    Vue arrière 52
17. Interconnection pins, d.c. START input 56
    Stand der Lötverbindungen für direkt gekoppelten START - Eingang 56
    Emplacement des broches pour accouplement direct de l'entrée START 56
18. Location of VL1201 56
    Standort von VL1201 56
    Emplacement de VL1201 56
19. Location of R1116 56
    Standort von R1116 56
    Emplacement de R1116 56
20. Testpoints and adjustments 59
21. Circuit diagram U2 Inguard 75
22. PCB U2 (Conductor side) 76
23. PCB U2 (Component side) 77
24. Circuit diagram U2 Outguard 80
25. PCB U28 (Component side) 82
26. PCB U28 (Conductor side) 82
27. Circuit diagram display unit U28 84
28. PCB U1 PM 9237 (Component side) 86
29. PCB U1 PM 9237 (Conductor side) 86
30. PCB U2 PM 9237 (Component side) 86
31. PCB U2 PM 9237 (Conductor side) 86
32. Circuit diagram PM 9237 88
33. Circuit diagram U13 90
34. Circuit diagram U14 90
35. Circuit diagram U15 90
36. Circuit diagram U16 90
37. Circuit diagram U17 91
38. Circuit diagram U18 91
39. Circuit diagram U19 92
40. Circuit diagram U20 92
41. Circuit diagram U21 93
42. Circuit diagram U24 93

I. INTRODUCTION

GENERAL

The PM 2527 is a high class 4½ digit multimeter featuring automatic range selection on all functions.

The instrument can measure:

quantity	lowest range	highest range	max. resolution
- d.c. voltages	200 mV	1000 V	10 μV
- a.c. voltages	20 mV	600 V	10 μV
- d.c. currents	2 μA	2 A	100 pA
- a.c. currents	2 μA	2 A	1 nA
- Resistances	200 Ω	2 GΩ	10 mΩ
- HF voltages	20 mV	200 V	10 μV

Protection of all measurement functions is provided.

RMS measurement makes the accuracy in the a.c. ranges independent of the wave form.
The application of LSI circuits decrease the number of discrete components and guarantee high accuracy and extreme stability.
The isolated inner housing (Guard) enables floating measurements to be made with a high common mode rejection ratio.
In conjunction with the optional Digital Output PM 9237 all information of the PM 2527 such as function, range, polarity, measured value, overload etc. can be supplied to a printer, a parallel to serial converter etc.
The multimeter as such can be used in small data aquisition devices, e.g. the Philips Automatic Measuring System.
Due to its high sensitivity, its great accuracy and the possibility of a digital output the PM 2527 provides a wide range of applications in research and development.

II. TECHNICAL DATA

All values mentioned in this description are nominal; those given with tolerances are binding and guaranteed by the producer.

II-1. ELECTRICAL SPECIFICATIONS

Reference conditions	Temperature 23°C ± 1°C
	Relative humidity < 70%

II-1.1. D.C. voltage measurement

Range	200 mV; 2 V; 20 V; 200 V; 1000 V
Resolution	10 μV in 200 mV range
Accuracy	± 0.02% of reading
	± 0.02% of range
Temperature coefficient	± 50 ppm of reading/°C
Input resistance	10 MΩ ± 1%
Offset current at the input	Less than 20 pA
Max. input voltage	200 mV and 2 V range: 750 V continuously
	1000 V during 1 minute
	Other ranges: 1000 V continuously

II-1.2. A.C. voltage measurement

Range	20 mV; 200 mV; 2 V; 20 V; 200 V; 600 V
Resolution	10 μV in 20 mV range

Accuracy (between 9% and 100% of range)	Ranges: 20 mV; 200 mV and 2 V Frequency range: 30 Hz ... 100 kHz ± 0.2% of reading ± 0.2% of range Ranges: 20 V; 200 V and 600 V Frequency range: 30 Hz ... 1 kHz ± 0.2% of reading ± 0.2% of range Frequency range: 1 kHz ... 100 kHz ± 0.4% of reading ± 0.2% of range
Temperature coefficient	± 100 ppm of range/^{o}C
Input impedance	10 MΩ shunted by 100 pF
Max. crest factor, end of range	2.4
Max. V - Hz product	10^7

II-1.3. HF voltage measurements

To be measured with probe PM 9211.

Frequency range	100 kHz ... 700 MHz
Voltage range	20 mV; 200 mV; 2 V; 20 V; 200 V
Resolution	10 μV in 20 mV range
Accuracy (between 9% and 100% of range)	see PM 9211 Chapter III-2.4.

II-1.4. D.C. current measurement

Range	2 μA; 20 μA; 200 μA; 2 mA; 20 mA; 200 mA and 2000 mA
Resolution	100 pA in 2 μA range
Accuracy	± 0.1% of reading ± 0.05% of range
Temperature coefficient	± 100 ppm of reading/^{o}C
Max. voltage drop	2000 mA range: less than 500 mV other rangers : less than 250 mV

II-1.5. A.C. current measurement

Range	2 μA; 20 μA; 200 μA; 2 mA; 20 mA; 200 mA; 2000 mA
Resolution	1 nA in 2 μA range
Accuracy (between 9% and 100% of range)	± 0.3% of reading ± 0.2% of range
Frequency range	30 Hz ... 1 kHz
Temperature coefficient	± 100 ppm of range/^{o}C
Max. voltage drop	2000 mA range: less than 500 mV other ranges : less than 250 mV
Max. crest factor, end of range	2.4

II-1.6. Resistance measurements

Range	0.2 kΩ ; 2 kΩ ; 20 kΩ ; 200 kΩ ; 2 MΩ ; 20 MΩ ; 200 MΩ and 2000 MΩ
Resolution	10 mΩ in 0.2 kΩ range
Accuracy	Range: 0.2 kΩ ± 0.05% of reading ± 0.05% of range 2 kΩ... 200 kΩ ± 0.05% of reading ± 0.02% of range 2 MΩ... 20 MΩ: ± 0.1% of reading ± 0.05% of range 200 MΩ ± 0.3% of reading ± 0.2% of range 2000 MΩ ± 1% of reading ± 0.5% of range

Max. measuring voltage	200 MΩ and 2000 MΩ range: 5 V other ranges : 2 V with open input terminals : less than 10 V
Temperature coefficient	Range: 0.2 kΩ ... 20 kΩ ± 100 ppm of reading/°C 200 kΩ ... 20 MΩ ± 200 ppm of reading/°C 200 MΩ ± 500 ppm of reading/°C 2000 MΩ ± 1000 ppm of reading/°C

II-2. GENERAL DATA

Environmental conditions	According to IEC359
Climatic conditions	Group I with extension of the upper temperature limit of + 50°C. Ambient temperature: reference value 23°C ± 1°C Rated range of use 0°C ... 50°C Limit range of storage and transport −40°C ... +70°C Relative humidity 20% ... 80% (exluding condensation)
Mechanical conditions	Group II
Supply conditions	Group II Nominal mains supply 220 V −12% ; +10% *Note: Mains transformer wiring can be altered for mains voltages of 92 V; 110 V; 128 V; 202 V and 238 V.* Mains frequency 50 Hz ± 5% see II-2 series mode rejection *Note: The instrument can be altered for a mains frequency of 60 Hz ± 5%.* Power consumption 30 VA
Safety class	I according to IEC348
Display	7 segments LED, read out max. 19999 *Note: In the A.C. voltage; A.C. current and the 200 MΩ and 2000 MΩ ranges the least significant digit is blanked.*
Decimal point	Depends on range
Indication of polarity	+ and −, automatically
Overrange indication	. 0 0 . . (Position of decimal point depends on range)
Function indication	mV; V; µA; mA; kΩ; MΩ; °C coupled with the function switches
Common mode rejection	140 dB for d.c. signals 100 dB for a.c. signals of 50/60 Hz
Series mode rejection	60 dB (50 Hz/60 Hz ± 0.1%) 40 dB (50 Hz/60 Hz ± 1%)
Analog to digital conversion system	Integrating
Integration time	100 msec.
Conversion rate	3.3 conv./sec (50 Hz setting) 4 conv./sec (60 Hz setting)
Conversion time	300 msec. (50 Hz setting) 250 msec. (60 Hz setting)
Response time	In the D.C. and kΩ ranges: max. 0.5 sec. with ranging: max. 1 sec. In the A.C.; HF and MΩ ranges: max. 1.5 sec. with ranging respectively: max. 6 sec.; 3 sec. and 5 sec. (excluding 2000 MΩ range)
Warming up time	approx. 30 minutes
Recalibration interval	90 days

Max. permissible voltages:

V - 0	1000 V d.c. or a.c. (see II-1.1. and II-1.2.)
A - 0	250 V d.c. or a.c. protected by glass-tube fuse 6.3 A
Ω - 0	250 V d.c. or a.c.
0 - Guard	250 V d.c. or a.c.
Guard - Housing	250 V d.c. or a.c.

II-3. MECHANICAL

Dimensions	Height 88 mm Width 279 mm Depth 328 mm
Weight	approx. 5.6 kg

III. ACCESSORIES

III-1. SUPPLIED WITH THE INSTRUMENT (Fig. 1, page 36)

- Set measuring leads PM 9260
- Shielded measuring cable
- Interconnection strip
- Mains cable
- 2 fuses 400 mA delayed action 92 V - 118 V mains
- 1 fuse 200 mA delayed action 202 V - 238 V mains
- 3 fuses 6.3 A fast
- 2 protection resistors 100 Ω metal film MR25
- Cover
- Operating manual

III-2. OPTIONAL

III-2.1. EHT probe PM 9246 (Fig. 2, page 36)

The EHT probe PM 9246 is suitable for measuring direct voltages up to 30 kV.
The PM 9246 may be used for measuring instruments with an input impedance of 100 MΩ, 10 MΩ or 1.2 MΩ (selectable on the probe).

Maximum voltage	30 kV
Attenuation	1000 x
Input impedance	600 MΩ ± 5%
Accuracy	± 3%
Relative humidity	20% ... 80%

Note: Pay attention to safe earth connections.

III-2.2. Current transformer PM 9245 (Fig. 3, page 36)

With this transformer it is possible to measure alternating currents over 10 A up to 100 A.

Transfer factor	1000 x (100 A = 100 mA)
Transfer error	± 3%
Frequency range	45 Hz ... 1 kHz
Secundary voltage loss	less than 200 mV
Max. voltage with respect to earth	400 V a.c.

Before measuring connect the current transformer to the instrument.
Avoid the core-parts, being soiled.

III-2.3. Shunt PM 9244 (Fig. 4, page 36)

With this shunt it is possible to measure d.c. and a.c. (max. 1 kHz) currents up to 31.6 A.

Current range	10 A and 31.6 A
Output voltage	100 mV and 31.6 mV selectable
Accuracy	100 mV : ± 1% 31.6 mV: ± 2%
Dissipation	max. 3.16 W
Dimensions	Height 55 mm Width 140 mm Depth 65 mm

III-2.4. HF probe PM 9211 (Fig. 5, page 36)

The HF probe PM 9211 is suitable for measuring HF voltages from 2 mV up to 2 V in combination with digital multimeter PM 2527. For voltages from 2 V up to 200 V a capacitive voltage attenuator with a division ratio of 100 : 1 is provided.

Probe

Voltage range	2 mV~ ... 2 V~
Frquency range	100 kHz ... 1 GHz (with T-piece)
Accuracy	± 3% of range at 100 kHz (23°C)
Input capacitance	less than 2 pF
Frequency characteristics	⩽ 3 dB at 10 kHz and 1 GHz (see graph. Fig. 6, page 40)
Max. input voltage	30 V_{rms} superimposed on 200 V d.c.

100 : 1 Attenuator

Attenuation	100 : 1
Voltage range	2 V~... 200 V~
Additional error	⩽ 3 dB at 100 kHz and 1 GHz
Input capacitance	less than 2 pF
Max. input voltage	200 V_{rms} superimposed on 500 V d.c.

50 Ohm T-piece

Impedance	50 Ω
Frequency range	100 kHz ... 1.2 GHz
Standing wave ratio	1.25 at 500 MHz with the probe inserted 1.15 at 1 GHz with attenuator inserted

III-2.5. Digital Output PM 9237 (Fig.'s 7 and 8, page 40)

By application of the PM 9237 it is possible to use the PM 2527 in automatic measuring systems.

Output system	Word parallel-bit parallel
Output code	Positive BCD Zero level 0 ... 0.4 V One level +5 V or, if externally supplied and switched over by an internal jumper +15 V. Isink 5 mA Output resistance 8.2 kΩ
Result	10^0 ... 10^3 in BCD code 10^4

(8)	(4)	(2)	(1)		
0	0	0	0	0	
0	0	0	1	1	
1	0	1	0	*	overrange

Range code

V⎓	V~	A⎓	A~	Ω	HF	Temp.	(8)	(4)	(2)	(1)
				0,2 kΩ			1	0	0	0
		2 µA	2 µA	2 kΩ			0	1	1	1
	20 mV	20 µA	20 µA	20 kΩ	20 mV		0	1	1	0
200 mV	200 mV	200 µA	200 µA	200 kΩ	200 mV		0	1	0	1
2 V	2 V	2 mA	2 mA	2 MΩ	2 V		0	1	0	0
20 V	20 V	20 mA	20 mA	20 MΩ			0	0	1	1
200 V	200 V	200 mA	200 mA	200 MΩ			0	0	1	0
1000 V	600 V	2000 mA	2000 mA	2000 MΩ		0 - 200°C	0	0	0	1

Function code

	(8)	(4)	(2)	(1)	
Ω	0	0	0	1	1
A~	0	0	1	0	2
A⎓	0	0	1	1	3
V~	0	1	0	0	4
V⎓	0	1	0	1	5
Temp	0	1	1	0	6
–	0	1	1	1	7

(all functions switches in off-position)

Polarity indication

	(4)	(2)
+	0	1
–	1	0
~ or Ω	1	1

Print command : 0 negative going pulse; width 500 µs

Start command : 0 negative going pulse; width ≥ 15 µs < 100 ms

H = +2,4 V ... +50 V

L = −1,5 V ... 1 V

III-2.6. Digital Output PM 9238 (IEC busline)

By application of the PM 9238 it is possible to use the PM 2527 in automatic measuring systems according to the IEC busline system.

IV. PRINCIPLE OF OPERATION (Fig. 9, page 44)

IV-1. INPUT CIRCUIT

The input circuit of the PM 2527 consisting of the input attenuators, d.c. – and a.c. amplifiers supplies a direct voltage of 2 V at end of range to the analog-digital converter.

- d.c. voltage
  The input is applied to the attenuators, which attenuates the unknown d.c. voltage in accordance with the range. The attenuated voltage is supplied to the 1x/10x d.c. amplifier. At end of range, the d.c. voltage supplied to the ADC is 2 V.
- d.c. current
  The input is applied to the shunt, which differs with range. The voltage drop across this shunt is applied to the 1x/10x d.c. amplifier. At end of range, the d.c. voltage supplied to the ADC is 2 V.
- a.c. voltage
  The input is applied to the attenuators, which attenuates the unknown a.c. voltage in accordance with the range. This attenuated voltage is applied to the impedance converter, the a.c. amplifiers and the r.m.s. converter. At end of range the output voltage of the r.m.s. converter is 5 V. This voltage is divided by 2.5 and supplied to the ADC.
- a.c. current
  As a.c. voltage, except for the input being applied to the shunt. The voltage drop across the shunt is applied to the impedance converter.
- At resistance measurements the unknown resistance is placed in the feed back circuit of the 1x/10x d.c. amplifier together with a current source. At end of range the input of the ADC is 2 V.
- HF voltage measurements are based on a compensation principle. For this purpose a 100 kHz oscillator, the amplitude of which is controlled by the d.c. amplifier, is mounted in the HF circuit. In the probe the unknown HF voltage is compared with the 100 kHz signal. The amplitude of the 100 kHz equals the amplitude of the HF signal, controlled via the d.c. amplifier. This 100 kHz signal is supplied to the impedance converter and a.c. amplifiers and measured.
- Function switching is effected manually.
- Range switching is either manual by means of the "RANGING" up/down switches, or fully automatic.
- Sampling is automatic ($3\frac{1}{3}$ samples/second) or manual by means of the "START" switch.

IV-2. ANALOG TO DIGITAL CONVERSION

The conversion of analogue signals into digital form is based on the interation principle.
The analogue input signal is applied to the integrator.
The comparator following the integrator supplies an output pulse, the width of which is proportional to the measuring value.
Fig. 11, page 44 shows a graphical representation of the output voltage of the integrator as function of time during the charging and discharging cycle.
During the integration process two main conditions should be distinguished, namely the ramp-up (first step) and the ramp-down (second step) condition. During the first step (start) a voltage, which is proportional to the input voltage, is applied to the integrator.
The output voltage of the integrator increases linearly as a function of time: its direction depends on the polarity, and its steepness on the value of the input voltage.
The integration time is determined by the duration of 20,000 clock pulses. (100 ms)
During this interval, ramp-up is effected and the integration capacitor is charged.
During the second step the capacitor is discharged to zero by a constant current. The integrator is discharged by connecting a reference voltage to its input, the polarity of which is opposite to the polarity of the input voltage supplied. The discharge rate is determined by the discharge current, and consequently by the reference voltage, so that it will be constant. The time $t_1 - t_2$ ramp-down is measured by counting the number of clock pulses; it is directly proportional to the unknown input voltage applied during the first step.
As the same integration elements and clock generator are employed for both upward- and downward integration, temperature variations, long-term drift and absolute values will not affect the measuring accuracy.
The measuring accuracy depends in the first place on the accuracy of the reference voltage.

IV-3. DIGITAL SECTION

– General
During the ramp-up phase of the ADC, 20,000 clock pulses of CLOCK OSCILLATOR are counted by the COUNTER/MEMORY part of the PM 2527.
After 20,000 clock pulses the COUNTER/MEMORY gives a status pulse ($t_0 - t_1$) to the ADC via the PROGRAM and the ramp-down phase starts.
The number of pulses counted during the ramp-down phase ($t_1 - t_2$) is proportional to the height of the signal supplied to the input of the PM 2527.
At zero passage of the ADC (t_2) the number of clock pulses counted by the COUNTER/MEMORY are transfered to the MEMORY. The output of the MEMORY is scanned by the SCAN OSCILLATOR (1 kHz). The scanned BCD information is supplied to the DISPLAY via the BCD-to-7 segment CODE CONVERTER. At the same time the SCAN OSCILLATOR is driving the anode switches in order to get a sequential display.

– Automatic ranging
When, during the ramp-down, the number of pulses counted are less than 01800 (down ranging) or more than 20,000 (up ranging) and automatic ranging is switched on, up or down pulses are supplied to the AUTOMATIC RANGE circuit in order to control the RANGE SELECTOR RELAYS.
Together with function information the reed contacts for the voltage attenuator, the shunts, the current source and the gain factors of the amplifiers are switched by the RANGE SELECTOR CIRCUIT.

– Manual ranging
By means of ranging switches MAN and UP/DOWN manual control is possible.
The UP/DOWN information from the switches is supplied to the up/down counter of the AUTOMATIC RANGE circuit, which switches the various ranges.

– Manual or automatic sampling is effected by the PROGRAM circuit. PROGRAM, AUTOMATIC RANGE COUNTER and MEMORY are situated in two LSI circuits viz. OQ052 and GZF1201.

V. INSTALLATION DIRECTIONS FOR USE

Before any other connection is made, the protective earth terminal shall be connected to a protective conductor. (see section: EARTHING)

V-1. MAINS SUPPLY AND FUSE

Before inserting the mains plug into the mains socket, make sure that the instrument is set to the local mains voltage. The instrument is wired for operation from a 220 V – 50 Hz mains supply.

V-1.1. Adaption of mains voltage

Adaption of the instrument for other mains voltages is possible by altering the wiring of the mains transformer. (Fig. 12, page 48).
To adapt the instrument from 220 V – 50 Hz to 110 V – 50 Hz mains supply, interchange connections 2 and 14, as well as 3 and 13.

To adapt the instrument from 220 V – 50 Hz or 110 V – 50 Hz to mains voltages of 202 V and 238 V or 92 V and 128 V, proceed as follows:

– Remove the top cover
– Disconnect the transformer by removing screws A and loosening screws B (Fig. 13, page 48)
– Change the wiring of connections 4, 5, 6 and 14 according to Fig. 12, page 48.

V-1.2. Fuse

The mains fuse is located at the right-hand side of the mains transformer.
For replacement of the mains fuse remove the top cover after loosening screws A. (Fig. 16, page 52)

Mains voltage	Required fuse VL1
202 V – 238 V	200 mA d.a.
92 V – 128 V	400 mA d.a.

V-1.3. Adaption of mains frequency to obtain max. SMRR at 60 Hz

To adapt the instrument for a mains frequency proceed as follows:

- Remove the bottom cover after loosening screws A
- Make the interconnections as given in figure 14, page 52
- Mount the bottom cover.

V-1.4. General

Adaption to the local mains voltage or the correct mains frequency may be performed only by a skilled person who is aware of the risks involved.
When a fuse is to be replaced or when the instrument is to be adapted to another mains voltage or frequency, the instrument must be disconnected from all voltage sources.

V-2. EARTHING

Before switching on, the instrument shall be connected to a protective earth conductor in one of the following ways:

- via the three-core mains cable. The mains plug shall only be inserted into a socket outlet provided with a earth contact. The protective action shall not be made ineffective by the use of an extension cord without protective conductor. Replacing the mains plug is at the users own risk.
- via the protective earth terminal at the rear.

WARNING: Any interruption of the protective conductor inside or outside the instrument or disconnection of the protective earth terminal is likely to make the instrument dangerous.
Intentional interruption is prohibited.

When an instrument is brought from the cold into a warm environment, condensation may cause a hazardous condition.
Therefore, make sure that the earthing requirements are strictly adhered too.

VI. OPERATION

VI-1. SWITCHING ON

The instrument is ready for use after connection to the mains and earthing.
It is switched on by means of switch "POWER"
A warming up time of approx. 30 minutes should be allowed to obtain full accuracy.

VI-2. CONTROLS

VI-2.1. Front panel (Fig. 15, page 52)

Item	Description		Application
SK1	POWER		Switches on the instrument
SK2	V ⎓ ; V~; A ⎓; A~; Ω; PROBE		Switches on the required measuring function
SK3	START		
		AUT	Sample rate: $3^1/_3$ samples/sec.
		EXT	External starting is performed.
		MAN	Manual starting of measurement is performed.
SK4	RANGING		
		AUT	Range selection is automatically carried out.
		MAN	Any range can be selected by the UP-DOWN switch.
SK5	RANGING MAN		
		UP	Select a higher range
		DOWN	Select a lower range
BU1	PROBE		HF input/Temp. probe input (option)
BU2	GUARD		
BU3	0		Common input
BU4	V		Voltage input
BU5	Ω		Resistance input
BU6	A		Current input
R1903	I in		Adjustment input current D.C. amplifier

VI-2.2. Rear panel (Fig. 16, page 52)

Item	Description	Application
BU7 BU8	DIGITAL OUTPUT ANALOG OUTPUT	Output of PM 9237 Output of PM 9238 Output of PM 9255 } Option
BU9	EXT. START	To start a measurement externally
VL1	FUSE	Mains fuse 200 mA d.a. 202 V – 238 V 400 mA d.a. 92 V – 128 V (Mounted behind the rear panel inside of the instrument)
	⏚	Earth screw

VI-3. ZERO SETTING

Before carrying out the zero setting a warming-up time of 30 minutes should be allowed.

- Depress button V ⎓
- Adjust with open input the display to minimum value, less than 20 digits, (+ and – sign lights alternately) with potentiometer "I in".
- Short circuit V and 0 terminals
- The display should indicate 000.00 ± 1 digit.

NOTE: For complete adjustments, see chapter VIII "Checking and adjusting".

VI-4. MEASURING

VI-1.4. Function selection

The measuring function is set by means of the function selector switches and in accordance with the table below.

Function selector	Input terminals	Measuring range
V ⎓	V —— 0	10 µV to 1000.0 V d.c.
V~	V —— 0	1,8 mV to 600 V a.c. resolution 10 µV
A ⎓	A —— 0	100 pA to 2000.0 mA d.c.
A~	A —— 0	0,18 µA to 2000 mA a.c. resolution 1 nA
Ω	Ω —— 0	10 mΩ to 2000 MΩ
Probe	Probe with use of the HF probe PM 9211	1,8 mV to 200 V a.c. resolution 10 µV Frequency range: 100 kHz ... 700 MHz

VI-4.2. Automatic range selection

Set the RANGING mode switch in position AUT.
Now range selection is automatically performed.
UP level 19999, DOWN level 01800.
To eliminate the hysteresis in the automatic range selection, a higher or lower range can be selected by means of the UP - DOWN switch.

between 18000 and 19999 up-ranging
between 01800 and 01999 down-ranging

VI-4.3. Manual range selection

Set the RANGING mode switch in position MAN.
Select the correct measuring range with the UP - DOWN switch.
1 x depress = 1 range step.

VI-4.4. Starting of measurement

The measurement can be started in three ways:

- *Automatically* with START mode switch in position AUT.
  Measuring speed: $3^1/_3$ samples/sec. (50 Hz setting)
- *Manual* by pushing the START mode switch from EXT to MAN.
  The instrument measures as long as the switch is held in position MAN.
- *Externally* with START mode switch to EXT.
  A start pulse for each measurement can then be given, via the BNC connector EXT. START (Fig. 16, page 52) or via the digital output.

Start pulse: negative going pulse, width $> 15\ \mu s < 100$ ms
H = + 2,4 V ... + 20 V
L = − 20 V ... + 1 V

To obtain a d.c. coupling between the EXT. start input and the start circuit, an interconnection must be made between soldering pins A . (Fig. 17, page 56)
In case of external starting (EXT. START) the instrument measures when the input is logic zero.
The external start input (via the BNC connector) is protected against an input voltage of 250 V.
(recovery time approx. 5 minutes).

NOTES:
- Sample hold is effected by setting START mode switch in position EXT. without supplying start pulses.
  Prior to setting the START mode switch or after each start pulse the complete display is held.
- After each start pulse a complete measurement, including ranging, is carried out.

VI-4.5. Examples of measurements with GUARD connection

The digital multimeter PM 2527 is equipped with a GUARD. This guard is an additional shield between low and ground which increases the low-ground leakage impedance.
This increased leakage impedance improves the common mode rejection.
The GUARD may be connected to the circuit via a separate lead.
Proper use of GUARD provides a better common mode rejection and a higher measuring accuracy, especially in the most sensitive ranges.

For a optimum guard connection, the following rules should be taken into account:

- Connect the voltage source to be measured to the PM 2527 by means of a shielded measuring cable.
  This method suppresses interference signals.
- Connect the guard to the same potential as the low input terminal
- Connect the guard in such a way that no common mode current flows through any source impedance.

VI-4.6. D.C. voltage measurement

– Depress switch V ⎓

– Connect the voltage source to the V – 0 terminals

NOTES:
– The maximum permissible input is 1000 V d.c. + a.c. pp continuously on all ranges.
– Voltages from 1 kV up to 30 kV can be measured with the HT probe PM 9246. Set the impedance switch of this probe to 10 MΩ.
– Polarity is indicated automatically.
– Overrange is indicated for voltages exceeding 1000 V d.c..

VI-4.7. A.C. voltage measurement

– Depress switch V~

– Connect the voltage source to the V – 0 terminals

NOTES:
– Using a thermal RMS conversion system a.c. coupled RMS measurements will be carried out. By this system voltages between 9% and 100% of range can be measured with full accuracy. Make sure that, in case of manual range selection, the optimum range is selected.
– The maximum permissible input is 600 V a.c. or d.c.
– Overrange indication is not made for voltages exceeding 600 V_{rms}

VI-4.8. HF voltage measurement with HF probe PM 9211

– Depress switch "PROBE"

– Connect the voltage source to the "PROBE" input via the probe PM 9211

– For voltages between 2 V and 200 V the 100 : 1 divider should be used

– Measurements of voltages at frequencies above 100 MHz should be carried out by using the 50 Ω T-piece.

NOTES:
– Voltages between 9% and 100% of range can only be measured with full accuracy. Make sure that, in case of manual range selection, the optimum range is selected.
– See also directions for use PM 9211.

VI-4.9. D.C. current measurements

– Depress switch A ⎓

– Connect the current to be measured to the A – 0 terminals

NOTES:
– Max. permissible input current is 2 A. Currents up to 31,6 A can be measured with shunt PM 9244.
– Polarity is indicated automatically.

VI-4.10. A.C. current measurements

– Depress switch A~

– Connect the current to be measured to the A – 0 terminals

NOTES:
– Using a thermal RMS conversion system a.c. coupled RMS measurements will be carried out. By this system currents between 9% and 100% of range can be measured with full accuracy. Make sure that, in case of manual range selection the optimum range is selected.
– Max. permissible input current is 2 A. Currents up to 100 A can be measured with the aid of current transformer PM 9245.

VI-4.11. Resistance measurements

– Depress switch Ω

– Connect the unknown resistance to the Ω – 0 terminals

NOTES:
– Maximum permissible voltage at the input terminals is 250 V. The current source is protected by a PTC resistor. If too a high voltage (> 20 V) is applied to the Ω – 0 terminals, wait 5 minutes until PTC resistor has cooled down before starting a new measurement.
– In case of measurements in the 2000 MΩ range zero adjustment (see chapter VI-3. zero setting) should be carried out.

VII. TROUBLE – SHOOTING

Since this multimeter was designed and assembled with utmost care, the risk of breakdowns is small. If a breakdown should occur, it is at all times possible to contact the nearest Philips Service Organisation. In case of simple breakdowns, however, and to avoid any loss of time and money, the user may try to locate the defective part and carry out the repair with the aid of the list given below.

Before proceeding to trouble shooting, make sure that the instrument is connected to the correct mains voltage and that this mains voltage is indeed supplied to the instrument.

Breakdown	Possible cause	Measures
The multimeter does not function. Display does not light up.	Fuse VL1. Mains cord defective	Replace VL1 near the mains transformer. Accessible after removal of top cover. Check the mains cord.
Current measurement does not function.	Fuse VL1201.	Replace Fuse VL1201. Accessible after removal of top cover. See figure 18, page 56.
Voltage measurement does not function.	Resistor R1116.	Replace R1116. Accessible after removal of top cover and guard cover (Fig. 19, page 56). Take care that a metal film resistor of 100 Ω is used for replacement.
Resistance measurement does not function. After connecting a too high voltage at the Ω input.	PTC resistor R1311.	Wait for approx. 5 min. to cool down the PTC resistor R1311.
External start via BNC input at the rear does not function. After connecting a too high voltage at the start input.	PTC resistor R2525.	Wait for approx. 5 min. to cool down the PTC resistor R2525.

I. EINLEITUNG ALLGEMEINES

Das PM 2527 ist ein erstklassiges 4½ stelliges Digital-Multimeter mit automatischer Messbereichswahl für alle Messarten.

Das Gerät hat folgende Messbereiche:

Menge	niedrigster Bereich	höchster Bereich	Auflösung
- Gleichspannung	200 mV	1000 V	10 μV
- Wechselspannung	20 mV	600 V	10 μV
- Gleichstrom	2 μA	2 A	100 pA
- Wechselstrom	2 μA	2 A	1 nA
- Widerstand	200 Ω	2 GΩ	10 mΩ
- HF–Spannungen	20 mV	200 V	10 μV

Alle Messbereiche sind gegen Überlastung geschützt.

Durch Effektivwertmessungen ist die Genauigkeit in den Wechselspannungsbereichen von der Signalform unabhängig.
Durch LSI-Schaltungen wird die Anzahl diskreter Bauteile vermindert und ist die höchste Genauigkeit und äusserste Stabilität, garantiert. Das isolierte Gehäuse gestattet schwebende Messungen bei hoher Gleichtaktunterdrückung.
Zusammen mit dem zusätzlich lieferbaren Digitalausgang PM 9237 lassen sich alle Informationen des PM 2527, wie Funktion, Bereich, Polarität, gemessener Wert und Überlastung einem Drucker, einem Parallel-Serien Umsetzer u.s.w. zuführen um das Gerät für kleine Datenerfassung im Philips System zur automatischen Messwerterfassung zu benutzen.
Durch seine hohe Empfindlichkeit, grosse Genauigkeit und die Möglichkeit eines Digital-Ausganges eignet sich das PM 2527 für Einsatz von Forschung und Entwicklung in einem breiten Gebiet.

II. TECHNISCHE DATEN

Alle hier erwähnten Werte sind Nennwerte; Zahlenwerte mit Toleranzangaben sind bindend und vom Hersteller garantiert.

II-1. ELEKTRISCHE SPEZIFIKATIONEN

Referenzpegel — Umgebungstemperatur 23°C ± 1°C
Relative Luftfeuchtigkeit < 70%

II-1.1. Gleichspannungsmessungen

Messbereiche	200 mV; 2 V; 20 V; 200 V; 1000 V
Auflösung	10 μV im 200 mV Bereich
Genauigkeit	± 0.02% der Anzeige ± 0.02% vom Bereichsendwert
Temperaturkoeffizient	± 50 ppm vom Messwert/°C
Eingangswiderstand	10 MΩ ± 1%
Offset-Strom an Eingang	Kleiner als 20 pA
Max. Eingangsspannung	200 mV und 2 V Bereich: 750 V dauernd 1000 V für 1 Minute Überige Bereiche: 1000 V dauernd

II-1.2. Wechselspannungsmessungen

Messbereiche	20 mV; 200 mV; 2 V; 20 V; 200 V; 600 V
Auflösung	10 μV im 20 mV Bereich
Genauigkeit (zwischen 9% und 100% des Bereiches)	Bereiche: 20 mV; 200 mV und 2 V Frequenzbereich: 30 Hz ... 100 kHz ± 0.2% der Anzeige ± 0.2% vom Bereichsendwert Bereiche: 20 V; 200 V und 600 V Frequenzbereich: 30 Hz ... 1 kHz ± 0.2% der Anzeige ± 0.2% vom Bereichsendwert Frequenzbereich: 1 kHz ... 100 kHz ± 0.4% der Anzeige ± 0.2% vom Bereichsendwert
Temperaturkoeffizient	± 100 ppm vom Messwert/^{o}C
Eingangsimpedanz	10 MΩ // 100 pF
Maximaler Spitzenfaktor, Bereichsende	2,4
Max. V - Hz Produkt	10^7

II-1.3. HF - Spannungsmessungen

Auszuführen mit Messkopf PM 9211.

Frequenzbereich	100 kHz ... 700 MHz
Spannungsbereich	20 mV; 200 mV; 2 V; 20 V; 200 V
Auflösung	10 μV im 20 mV Bereich
Genauigkeit (zwischen 9% und 100% des Bereichs)	siehe PM 9211 Abschnitt III-2.4.

II-1.4. Gleichstrommessungen

Messbereiche	2 μV; 20 μA; 200 μA; 2 mA; 20 mA; 200 mA und 2000 mA
Auflösung	100 pA im 2 μA
Genauigkeit	± 0.1% der Anzeige ± 0.05% vom Bereichsendwert
Temperaturkoeffizient	± 100 ppm vom Messwert/^{o}C
Max. Spannungsabfall	2000 mA Bereich: weniger als 500 mV übrige Bereiche: weniger als 250 mV

II-1.5. Wechselstrommessungen

Messbereiche	2 μA; 20 μA; 200 μA; 2 mA; 20 mA; 200 mA; 2000 mA
Auflösung	1 nA im 2 μA Bereich
Genauigkeit (zwischen 9% und 100% des Bereichs)	± 0.3% der Anzeige ± 0.2% vom Bereichsendwert
Frequenzbereich	30 Hz ... 1 kHz
Temperaturkoeffizient	± 100 ppm vom Messwert/^{o}C
Max. Spannungsabfall	2000 mA Bereich: weniger als 500 mV übrige Bereiche: weniger als 250 mV
Maximaler Spitzenfaktor, Bereichsende	2,4

II-1.6. Widerstandsmessurngen

Messbereiche	0,2 kΩ ; 2 kΩ ; 20 kΩ ; 200 kΩ ; 2 MΩ ; 20 MΩ ; 200 MΩ und 2000 MΩ
Auflösung	10 mΩ im 0,2 kΩ Bereich

Genauigkeit	Bereich: 0,2 kΩ : ± 0,05% der Anzeige ± 0,05% vom Bereichsendwert 2 kΩ ... 200 kΩ: ± 0,05% der Anzeige ± 0,02% vom Bereichsendwert 2 MΩ ... 20 MΩ: ± 0,1% der Anzeige ± 0,05% vom Bereichsendwert 200 MΩ : ± 0,3% der Anzeige ± 0,2% vom Bereichsendwert 2000 MΩ : ± 1% der Anzeige ± 0,5% vom Bereichsendwert
Maximale Mess-Spannung	200 MΩ und 2000 MΩ : 5 V übrige Bereiche : 2 V mit offenem Eingang : less than 10 V
Temperaturkoeffizient	Bereich: 0,2 kΩ ... 20 kΩ ± 100 ppm vom Messwert/°C 200 kΩ ... 20 MΩ ± 200 ppm vom Messwert/°C 200 MΩ ± 500 ppm vom Messwert/°C 2000 MΩ ± 1000 ppm vom Messwert/°C

II-2. ALLGEMEINE ANGABEN

Umgebungsbedingungen	IEC359 entsprechend
Klimatische Bedingungen	Nach Gebrauchsgruppe I mit erweiterter oberer Temperaturgrenze von + 50°C Umgebungstemperatur: Referenzwert 23°C ± 1°C Arbeitstemperatur-Nennbereich 0°C ... 50°C Grenzwert für Lagerung und Transport −40°C ... + 70°C Relative Luftfeuchtigkeit 20% ... 80% (augsgenommen Kondensation)
Mechanische Bedingungen	Nach Gebrauchsgruppe II
Lieferbedingungen	Nach Gebrauchsgruppe II Netz-Nennspannung 220 V −12% ; + 10% *Bemerkung: Die Verdrahtung des Netztransformators ist auf 92 V; 110 V; 128 V; 202 V und 238 V umschalter.* Netzfrequenz 50 Hz ± 5% : siehe II-2. Serientaktunterdrückung *Bemerkung: Das Gerät ist für 60 Hz umschaltbar.* Leistungsaufnahme 30 VA
Sicherheitsklasse	I nach IEC348
Anzeige	7-Segment-Leuchtdiode, maximale Ablesung 19999 *Bemerkung: Bei der Wechselspannung; Wechselstrom und den 200 MΩ und 2000 MΩ Bereichen wird die niedrigste Ziffer ausgetastet.*
Dezimalzeichen	Hängt vom Bereich ab.
Polaritätsanzeige	+ und −, automatisch
Uberlaufanzeige	. 0 . . (Stellung des Dezimalzeichens ist abhängig vom Bereich)
Funktionsanzeige	mV; V; µA; mA; kΩ ; MΩ ; °C gekoppelt an die Funktionsschalter
Gleichtaktunterdrückung	140 dB für Gleichspannung 100 dB für Wechselspannung (50/60 Hz)
Serientaktunterdrückung	60 dB (50 Hz/60 Hz ± 0.1%) 40 dB (50 Hz/60 Hz ± 1%)
Analog/Digital-Umsetzungssystem	Integrierend
Integrationszeit	100 msek.
Umsetzrate	3.3 Ums./sek (50 Hz Einstellung) 4 Ums./sek (60 Hz Einstellung)
Umsetzzeit	300 msek (50 Hz Einstellung) 250 msek (60 Hz Einstellung)

Ansprechzeit	In den Gleichspannungs- und kΩ Bereichen: max. 1,5 sek mit Bereichsumschaltung: max. 1 sek In den Wechselspannungs-; HF- und MΩ Bereichen: max. 1,5 sek mit Bereichswahl: max. 6 sek; 3 sek und 5 sek bezw. (Ausgenommen 2000 MΩ Bereich)
Anwärmzeit	ca. 30 Minuten
Neukalibrierungsabstand	90 Tage
Höchstzulässige Spannungen:	
V - 0	1000 V Gleich- oder Wechselspannung (siehe II-1.1. und II-1.2.)
A - 0	250 V Gleich- oder Wechselspannung geschützt durch Sicherung 6,3 A
Ω - 0	250 V Gleich- oder Wechselspannung
0 - Guard	250 V Gleich- oder Wechselspannung
Guard - Gehäuse	250 V Gleich- oder Wechselspannung

II-3. MECHANISCHE DATEN

Abmessungen	Höhe 88 mm Breite 279 mm Tiefe 328 mm
Gewicht	ca. 5,6 kg

III. ZUBEHÖREN

III-1. MIT DEM GERÄT WERDEN GELIEFERT (Abb. 1, Seite 36)

- Satz Mess-Schnüre PM 9260
- Abgeschirmtes Messkabel
- Durchverbindungsstreifen
- Netzkabel
- 2 Sicherungen 400 mA, träge 92 V - 118 V Netz
- 1 Sicherung 200 mA, träge 202 V - 238 V Netz
- 3 Sicherungen 6,3 A, flink
- 2 Schutzwiderstände 100 Ω Metallschicht MR25
- Abdeckhaube
- Gebrauchsanleitung

III-2. ZUSÄTZLICH LIEFERBAR

III-2.1. EHT-Messkopf PM 9246 (Abb. 2, Seite 36)

EHT-Messkopf PM 9246 ist für Gleichspannungsmessungen bis zu 30 kV geeignet.
Der PM 9246 kann an Messgeräte mit einer Eingangsimpedanz von 100 MΩ, 10 MΩ oder 1,2 MΩ (am Messkopf einstellbar) angeschlossen werden.

Max. Spannung	30 kV
Abschwächung	1000 x
Eingangswiderstand	600 MΩ ± 5%
Messfehler	± 3%
Relative Luftfeuchtigkeit	20% ... 80%

Bemerkung: Sicherheit der Erdverbindungen überprüfen.

III-2.2. Stromwandler PM 9245 (Abb. 3, Seite 36)

Dieser Stromwandler gestattet Wechselstrommessungen von 10 A bis 100 A.

Übertragungsfaktor	1000 x (100 A = 100 mA)
Übertragungsfehler	± 3%
Frequenzbereich	45 Hz ... 1 kHz
Sek. Spannungsverlust	weniger als 200 mV
Max. Spannung gegen Erde	400 V Wechselspannung

Vor einer Messung den Stromwandler an das Gerät anschliessen.
Kernteile vor Verschmutzung schützen.

III-2.3. Shunt PM 9244 (Abb. 4, Seite 36)

Dieser Shunt ermöglicht Messungen von Gleich- und Wechselströmen (max. 1 kHz) bis zu 31,6 A.

Strombereich	10 A und 31,6 A
Ausgangsspannung	100 mV und 31,6 mV umschaltbar
Fehler	100 mV : ± 1% 31,6 mV : ± 2%
Verlustleistung	max. 3,16 W
Abmessungen	Höhe 55 mm Breite 140 mm Tiefe 65 mm

III-2.4. Messkopf PM 9211 (Abb. 5, Seite 36)

Der HF-Messkopf PM 9211 ist zusammen mit Digital-Multimeter PM 2527 für Messungen von 2 mV bis 2 V HF-Spannungen geeignet. Für Spannungen von 2 V bis 200 V ist kapazitiver Spannungsabschwächer mit einem Teilungsverhältnis von 100 : 1 vorgesehen.

Messkop

Spannungsbereich	2 mV~ ... 2 V~
Frequenzbereich	100 kHz ... 1 GHz (mit T-Stück)
Fehlergrenze	± 3% des Bereiches bei 100 kHz (23°C)
Eingangskapazität	weniger als 2 pF
Frequenzverlauf	⩽ 3 dB bei 10 kHz und 1 GHz (siehe graphische Darstellung, Abb. 6 Seite 40)
Max. Eingangsspannung	30 V_{eff} überlagert auf 200 V Gleichspannung

100 : 1 Abschwächer

Abschwächung	100 : 1
Spannungsbereich	2 V~ ... 200 V~
Zusatlicher Fehler	⩽ 3 dB bei 100 kHz und 1 GHz
Eingangskapazität	weniger als 2 pF
Max. Eingangsspannung	200 V_{eff} überlagert auf 500 V Gleichspannung

50 Ohm T-Stück

Impedanz	50 Ω
Frequenzbereich	100 kHz ... 1,2 GHz
Stehwellenverhältnis	1,25 bei 500 MHz mit angeschlossenem Messkopf 1,15 bei 1 GHz mit angeschlossenem Abschwächer

III-2.5. Digitaler Ausgang PM 9237 (Abb. 7 und 8, Seite 40)

Verwendung des PM 9237 ermöglicht Einsatz des PM 2527 in automatischen Mess-Systemen.

Ausgabesystem: Wortparallel - Bitparallel

Ausgabecode: BCD mit positiver Logik
Nullpegel 0 ... 0,4 V
Ein Pegel + 5 V oder, falls extern zugeführt und mit einer internen Verbindungsbrücke (Jumper) umgeschaltet, + 15 V.

Isink 5 mA

Ausgangswiderstand 8,2 kΩ

Ergebnis: 10^0 ... 10^3 in BCD code
10^4

(8)	(4)	(2)	(1)		
0	0	0	0	0	
0	0	0	1	1	
1	0	1	0	*	überlauf

Bereiche

V⎓	V~	A⎓	A~	Ω	HF	Temp.	(8)	(4)	(2)	(1)
				0,2 kΩ			1	0	0	0
		2 µA	2 µA	2 kΩ			0	1	1	1
	20 mV	20 µA	20 µA	20 kΩ	20 mV		0	1	1	0
200 mV	200 mV	200 µA	200 µA	200 kΩ	200 mV		0	1	0	1
2 V	2 V	2 mA	2 mA	2 MΩ	2 V		0	1	0	0
20 V	20 V	20 mA	20 mA	20 MΩ			0	0	1	1
200 V	200 V	200 mA	200 mA	200 MΩ			0	0	1	0
1000 V	600 V	2000 mA	2000 mA	2000 MΩ		0 - 200°C	0	0	0	1

Funktionscode

	(8)	(4)	(2)	(1)	
Ω	0	0	0	1	1
A~	0	0	1	0	2
A⎓	0	0	1	1	3
V~	0	1	0	0	4
V⎓	0	1	0	1	5
Temp.	0	1	1	0	6
–	0	1	1	1	7

(Alle Funktionsschalter in Stellung "AUS")

Polaritätsanzeige

	(4)	(2)
+	0	1
–	1	0
~ oder Ω	1	1

Printbefehl	: 0 negative Impulse;	Breite 500 μs
Startbefehl	: 0 negative Impulse;	Breite $\geqslant$ 15 μs $<$ 100 ms
	H = + 2,4 V ... + 50 V	
	L = − 1,5 V ... 1 V	

III-2.6. Digital-Ausgang PM 9238 (IEC "busline")

Anwendung des PM 9238 gestattet Einsatz des PM 2527 in automatischen Messwert-Erfassungssystemen, dem IEC busline System entsprechend.

IV. ARBEITSWEISE (Abb. 9, Seite 44)

IV-1. EINGANGSSCHALTUNG

Die Eingangsschaltung des PM 2527, bestehend aus den Eingangs-Abschwächern, Gleich- und Wechselspannungsverstärken, führt am Ende des Bereichs dem Analog-Digital-Umsetzer eine Gleichspannung von 2 V zu.

- Gleichspannung
  Der Eingang wird mit den Abschwächern verbunden, die die unbekannte Gleichspannung dem Bereich entsprechend herunterteilen. Die abgeschwächte Spannung wird dem 1x/10x Gleichspannungsverstärker zugeführt. Die dem Analog-Digital-Umsetzer zugeführte Gleichspannung ist bei Bereichsende 2 V.
- Gleichstrom
  Der Eingang wird dem Shunt, dessen Wert dem jeweiligen Bereich angepasst ist zugeleitet. Der Spannungsabfall über den Shunt wird dem 1x/10x Gleichspannungsverstärker zugeführt. Am Ende des Bereichs ist die dem Analog-Digital-Umsetzer zugeführte Spannung 2 V.
- Wechselspannung
  Der Eingang wird mit den Abschwächern verbunden, die die unbekannte Wechselspannung dem Bereich entsprechend herunterteilen. Diese abgeschwächte Spannung wird dem Impedanzwandler, dem Wechselspannungsverstärker und dem Effektivwertumsetzer zugeführt. Am Ende des Bereichs ist die Ausgangsspannung des Effektivwertumsetzers 5 V. Diese Spannung wird durch 2,5 geteilt und dem Analog-Digital-Umsetzer zugeleitet.
- Wechselstrom
  Gleich an Wechselspannung, ausgenommen dass der Eingang dem Shunt zugeführt wird. Der Spannungsabfall über den Shunt wird dem Impedanzwandler zugeleitet.
- Bei Widerstandmessungen wird der unbekannte Widerstand zusammen mit einer Stromquelle mit der Rückkopplungsschaltung des 1x/10x Gleichspannungsverstärkers verbunden. Am Bereichsende ist der Eingang des Analog-Digital-Umsetzers 2 V.
- HF-Spannungsmessungen werden nach dem Kompensationsverfahren ausgeführt. Zu diesem Zweck ist ein 100 kHz Oszillator, dessen Amplitude vom Gleichspannungsverstärker geregelt wird, in die HF-Schaltung eingefügt. Im Messkopf wird die unbekannte HF-Spannung mit dem 100 kHz Signal verglichen. Die Amplitude des 100 kHz Signal kommt der Amplitude des über den Gleichspannungsverstärker gesteuerten HF Signals gleich. Dieses 100 kHz Signal wird dem Impedanzwandler und den Wechselspannungsverstärkern zugeführt und gemessen.
- Funktionsschaltung wird von Hand ausgeführt.
- Bereichsschaltung wird entweder von Hand, mit Hilfe der "RANGING" auf/ab Schalter, oder volkommen automatisch ausgeführt.
- Abtastung geschieht automatisch ($3^1/_3$ Messungen/Sekunden) oder manuell mit Hilfe des "START" Schalters.

IV-2. ANALOG-DIGITAL-UMWANDLUNG

Die Umsetzung analoger Signale in digitale Form erfolgt beim PM 2527 nach dem Integrationsprinzip.
Das analoge Eingangssignal gelangt an den Integrator.
Der dem Integrator folgende Komparator liefert einen Ausgangsimpuls, dessen Länge proportional zum Messwert ist. Abb. 11, Seite 44 zeigt eine graphische Darstellung der Ausgangsspannung des Integrators in Abhängigkeit von Zeit während der Lade- und Entladephase.
Bei der Integration sind zwei wichtige Zustände zu unterscheiden, nämlich dei Aufwärts-Flanke (erster Schritt) und dei Abwärts-Flanke (zweiter Schritt) Zustand.
Beim ersten Schritt (Start) wird dem Integrator ein Strom zugeführt, der der Eingangsspannung proportional ist. Die Ausgangsspannung steigt linear mit der Zeit an. Ihre Richtung ist von der Polarität und ihre Steigung von der Grösse der Eingangsspannung abhängig, Die Integrationszeit wird von der Dauer von 20,000 Taktimpulsen (100 ms) bestimmt.
In dieser Zeit wird die Aufwärtsflanke eingeleitet und wird der Integrationskondensator geladen.
Im zweiten Schritt wird der Kondensator mit einem konstanten Strom gegen Null entladen. Der Integrator wird durch Anschluss einer Referenzspannung an den Eingang entladen. Die Polarität der Referenzspannung ist der Polarität der zugeführten Eingangsspannung entgegengesetzt.
Die Entladung wird vom Entladungsstrom und folglich vom Referenzstrom bestimmt, so dass sie konstant bleibt.
Die Zeit $t_1 - t_2$ Abwärtsflanke wird durch Abzählen von Taktimpulsen gemessen; sie ist direkt proportional, der beim ersten Schritt angelegten unbekannten Eingangsspannung. Da die gleichen Integrationselemente und der Taktgenerator für Aufwärts- und Abwärtsintegration verwendet werden, haben Temperaturänderungen, Langzeitstabilität und Absolutwerte keinerlei Einfluss auf die Messgenauigkeit.
Die Messgenauigkeit ist in erster Linie von der Genauigkeit der Referenzspannung abhängig.

IV-3. DIGITAL TEIL

- Allgemeines
  Während der Aufwärtsintegration des Analog-Digital Umsetzers, werden 20,000 Taktimpulse des CLOCK OSCILLATORS vom COUNTER/MEMORY - Teil des PM 2527 gezählt.
  Nach 20.000 Taktimpulsen liefert der COUNTER/MEMORY einen Zustandsimpuls ($t_0 - t_1$) über PROGRAM an den Analog-Digital-Umsetzer und die Abwärtsintegration wird eingeleitet.
  Die Zahl der während der Abwärtsflanke ($t_1 - t_2$) abgezählten Impulse, sind proportional der Höhe des an den Eingang des PM 2527 angelegten Signals.
  Beim Nulldurchgang des Analog-Digital-Umsetzers (t_2) werden die vom COUNTER/MEMORY abgezählten Taktimpulse in den Speicher übertragen. Der Ausgang des SPEICHERS wird vom SCAN OSCILLATOR (1 kHz) abgetastet. Die abgetastete BCD Information gelangt über den BCD - 7 - Segment CODE UMSETZER and die ANZEIGE. Zugleich steuert der SCAN OSCILLATOR die Anodenschalter, um aufeinander folgende Ablesung zu erhalten.

- Automatische Bereichsumschaltung
  Wenn während der Abwärtsflanke die Zahl der abgezählten Impulse weniger als 01800 beträgt (Bereichsänderung nach unten) oder mehr als 20.000 (Bereichsänderung nach oben) und automatische Bereichsumschaltung eingeschaltet ist, dann werden Aufwärts- oder Abwärtsimpulse der AUTOMATIC RANGE-Schaltung zugeführt für Steuerung der RANGE SELECTOR RELAYS.
  Zugleich mit der Funktionsinformation werden die Reedkontakte der Spannungsabschwächer, die Shunts, die Speisequelle und die Gewinnfaktoren der Verstärker von der RANGE SELECTOR Schaltung geschaltet.

- Bereichsumschaltung von Hand
  Die Bereichswahlschalter MAN und UP/DOWN ermöglichen manuelle Bereichsumschaltung.
  Die UP/DOWN Information der Schalter wird dem Aufwärts-/ Abwärtszähler der AUTOMATIC RANGE-Schaltung zugeführt, die die verschiedenen Bereiche einstellt.

- Die PROGRAM-Schaltung bewirkt die manuelle oder automatische Abtastung,
  PROGRAM AUTOMATIC RANGE COUNTER und MEMORY sind in zwei LSI Schaltungen nämlich OQ052 und GZF1201 untergebracht.

V. INSTALLATION GEBRAUCHSANWEISUNG

Vor Ausführung irgendeiner Verbindung muss die Erdschutzklemme mit einem Schutzleiter verbunden werden. (siehe Abschnitt Erdung)

V-1. NETZBETRIEB UND SICHERUNG

Vor Anschlusse des Netzsteckers an die Netzspannung, ist darauf zu achten dass das Gerät für die örtliche Netzspannung eingestellt ist.
Das Gerät ist für ein 220 V – 50 Hz Netz eingestellt.

V-1.1. Anpassung der Netzspannung (Abb. 12 und 13, Seite 48)

Anpassungen für andere Netzspannungen ist durch Umschaltung der Verdrahtung des Netztransformators möglich.
Um das Gerät von einem 220 V – 50 Hz Netzbetrieb an ein 100 V – 50 Hz Netz anzupassen ist die Verdrahtung der Verbindungen 2 und 14, sowie 3 und 13 zu verwechseln.

Für Anpassung des Gerätes von 220 V – 50 Hz oder 110 V – 50 Hz an 202 V und 238 V oder 92 V und 128 V Netze ist wie folgt vorzugehen:

- Deckel abnehmen
- Durch Entfernung der Schrauben A und Lockern der Schrauben B den Transformator abmontieren
- Die Verdrahtung der Verbindungen 4, 5, 6 und 14 gemäss ändern
- Transformator wieder montieren.

V-1.2. Sicherung

Die Netzsicherung befindet sich rechts vom Netztransformator.
Um die Netzsicherung zu ersetzen muss der Deckel, nach Lockern Schraube A abgenommen werden. (Abb. 16, Seite 52).

Netzspannung	Erforderlich Sicherung VL1
202 V – 238 V	200 mA, träge
92 V – 128 V	400 mA, träge

V-1.3. Anpassung der Netzfrequenz für maximales SMMR bei 60 Hz

Anpassung des Gerätes an eine Netzfrequenz ist wie folgt auszuführen:

- Grundplatte entfernen, nach Lockern der Schrauben A
- Die Durchverbindungen zwischen den Lötstellen gemäss den Angaben in Abb. 14, Seite 52, ausführen
- Die Grundplatte wieder montieren.

V-1.4. Allgemeines

Die Anpassung des Gerätes auf die örtliche Netzspannung oder die richtige Netzfrequenz darf nur von geschulten Personen, die sich der möglichen Gefahren bewust sind, vorgenommen werden.
Bei Ersetzen einer Sicherung oder beim Umschalten auf eine andere Netzspannung oder Frequenz darf das Gerät an keine Spannungsquelle angeschlossen sein.

V-2. ERDUNG

Vor dem Einschalten muss das Gerät auf einer der folgenden Weise an eine Erdschutzleitung angeschlossen werden:

- über das 3-polige Netzkabel, Der Netzstecker darf nur an eine Steckdose mit Schutzerdekontakt angeschlossen werden. Ersetzen des Netzkabels geschieht auf eigene Gefahr.
- über die Erdschutzklemme an der Geräterückseite.

VORSICHT: Jede Unterbrechung des Schutzleiters, innerhalb oder ausserhalb des Gerätes, oder Trennung der Erdschutzklemme ist gefährlich.
Absichtliche Unterbrechung ist nicht gestattet.

Wenn ein Gerät aus kalter in warme Umgebung gebracht wird, kann Kondensation einen gefährlichen Zustand verursachen.
Deshalb ist darauf zu achten, dass die Erdungsvorschriften genauesten befolgt werden.

VI. BEDIENUNG

VI-1. EINSCHALTEN

Das Gerät ist nach Verbindung mit dem Netz und nach Erdung betriebsbereit.
Es wird mit dem Netzschalter POWER eingeschaltet.
Um die hohe Genauigkeit des Instrumentes voll auszunutzen, sollten die Messungen erst nach einer Einlaufzeit (Aufheizen) von 30 Minuten begonnen werden.

VI-2. BEDIENUNGSELEMENTE

VI-2.1. Frontplatte (Abb. 15, Seite 52)

Nr.	Bezeichnung		Funktion
SK1	POWER		Einschalten des Gerätes
SK2	V⎓ ; V~; A⎓ ; A~; Ω; PROBE		Einschalten der erforderlichen Messfunktion
SK3	START		
		AUT	Messfolg: $3^1/_3$ Messungen/Sek.
		EXT	Start wird extern ausgeführt.
		MAN	Messung wird von Hand gestartet.
SK4	RANGING		
		AUT	Automatische Bereichswahl
		MAN	Jede beliebige Bereichswahl mit UP/DOWN Schalter.
SK5	RANGING MAN		
		UP	Wahl eines höheren Bereichs
		DOWN	Wahl eines niedrigeren Bereichs
BU1	PROBE		HF-Eingang/Temp. Messkopfeingang (auf Wunsch lieferbar)
BU2	GUARD		
BU3	0		Gemeinsamer Eingang
BU4	V		Spannungseingang
BU5	Ω		Widerstandseingang
BU6	A		Stromeingang
R1903	I in		Einstellung Eingangsstrom Gleichstromverstärker

VI-2.2. Rückseite (Abb. 16, Seite 52)

Nr.	Bezeichnung	Funktion
BU7	DIGITAL OUTPUT	Ausgang von PM 9237 } Auf Wunsch
BU8	ANALOG OUTPUT	Ausgang von PM 9238 } lieferbar Ausgang von PM 9255 }
BU9	EXT. START	Externer Start einer Messung
VL1	FUSE	Netzsicherung 200 mA, träge 202 V – 238 V 400 mA, träge 92 V – 128 V
	⏚	Erdklemme

VI-3. NULLPUNKTEINSTELLUNG

Vor Beginn der Nullpunkteinstellung soll das Gerät 30 Minuten warmgelaufen sein.

- Taste V ⎓ eindrücken
- Die Anzeige mit offenem Eingang auf Minimumwert, weniger als 20 digit, (+ und – Vorzeichen leuchtet abwechselnd auf) mit Potentiometer "I in" einstellen.
- V und 0 Buchsen kurzschliessen
- Die Ablesung sollte 000.00 ± 1 Stelle anzeigen.

Bemerkungen: Die vollständigen Einstellangaben sind Kapitel VIII "Checking and adjusting" zu entnehmen.

VI-4. MESSEN

VI-4.1. Funktionswahl

Die Messfunktion ist mit Hilfe der Funktionswahlschalter laut nachstehender Tabelle einstellbar.

Funktionswähler	Eingangsbuchsen	Messbereiche
V ⎓	V —— 0	10 µV bis 1000.0 V Gleichspannung
V~	V —— 0	1,8 mV bis 600 V Wechselspannung Auflösung 10 µV
A ⎓	A —— 0	100 pA bis 2000.0 mA Gleichspannung
A~	A —— 0	0,18 µA bis 2000 mA Wechselspannung Auflösung 1 nA
Ω	Ω —— 0	10 mΩ bis 2000 MΩ
Messkopf	Messkopf mit Verwendung von HF Messkopf PM 9211	1,8 mV bis 200 V Wechselspannung Auflösung 10 µV Frequenzbereich: 100 kHz ... 700 MHz

VI-4.2. Automatische Bereichswahl

Schalter RANGING in Stand AUT. bringen.
Bereichswahl geschieht nun automatisch.
UP Pegel 19999, DOWN Pegel 01800.
Um Hysterese bei automatischer Bereichswahl zu beseitigen, kann mit Hilfe des UP-DOWN Schalters ein höherer oder ein niedriger Bereich gewählt werden.

Zwischen 18000 und 19999 Bereichswahl nach oben
Zwischen 01800 und 01999 Bereichswahl nach unten

VI-4.3. Bereichswahl von Hand

Schalter RANGE in Stand MAN bringen.
Den richtigen Messbereich mit Hilfe von Schalter UP-DOWN wählen
1 x eindrücken = 1 Bereichsschritt.

VI-4.4. Starten der Messungen

Die Messungen können auf dreierlei Weise gestartet werden:

- *Automatisch* mit Wahlschalter START in Stand AUT.
  Messgeschwindigkeit: $3^1/_3$ Messungen/Sek. (50 Hz Einstellung)
- *Von Hand* den Wahlschalter START von EXT auf MAN stellen.
  Das Gerät misst solange der Schalter in Stand MAN gehalten wird.
- *Extern* mit Wahlschalter START auf Stand EXT.
  Uber BNC-Konnektor EXT kann dann für jede Messung ein Startimpuls geliefert werden.
  START (Abb. 16, Seite) oder über Digitalausgang.

Startimpulse: negativ gehender Impuls, Breite $> 15\ \mu s$ < 100 ms

H = + 2,4 V ... + 20 V
L = − 20 V ... + 1 V

Um eine Gleichspannungkopplung zwischen EXT. Starteingang und Startschaltung zu erreichen, muss zwischen den Lötstiften A (Abb. 17, Seite 56) eine Durchverbindung ausgeführt werden.
Im Fall eines externen Starts (EXT. START) misst das Gerät wenn der Eingang logisch Null ist.
Der externe Start-Eingang (über den BNC-Konnektor) ist gegen eine Eingangsspannung bis 250 V geschützt (Erholungszeit ca. 5 Minuten).

BEMERKUNGEN:
- Zur Fixierung des Messwertes ist Schalter START auf EXT zu stellen, ohne Startimpulse zu liefern. Dadurch wird die gesamte Anzeige, wie sie vor Einstellung des Schalters START, oder nach jedem Startimpuls vorlag, festgehalten.
- Nach jedem Startimpuls wird eine vollständige Messung, einschl. Bereichswahl, ausgeführt.

VI-4.5. Beispiele von Messungen mit GUARD Verbindung

Das digitale Multimeter PM 2527 ist mit einer Abschirmung (GUARD) ausgerüstet. Sie dient als Zusätzlicher Schirm zwischen Null und Masse (Erdung) wodurch die Leckimpedanz gegen Masse erhöht wird.
Diese erhöhte Lechimpedanz verbessert die Gleichtaktunterdrückung.
Die GUARD kann mit einer gesonderten Schnur mit der Schaltung verbunden werden.
Vorschriftsmässiger Einsatz der Guard ergibt eine bessere Gleichtaktunterdrückung und höhere Messgenauigkeit, vor allem in den empfindlichsten Bereichen.

Für einen wirkungsvollen Anschluss der Abschirmung, sind folgende Regeln zu beachten:

- Die zu messende Spannungsquelle ist mit einem abgeschirmten Messkabel an das PM 2527 anzuschliessen. Dieses Verfahren unterdrückt Störsignale.
- Der Schutzschirm (GUARD) ist mit dem gleichen Potential zu verbinden, wie die Eingangsbuchse "0".
- Die GUARD ist derart anzuschliessen dass kein Gleichtaktstrom durch eine Quellimpedanz fliessen kann.

VI-4.6. Gleichspannungsmessungen

- Schalter V⎓ drücken
- Die Spannungsquelle an Buchsen V – 0 anschliessen

ANMERKUNGEN:
- Die höchstzulässigen Eingangsspannung ist 1000 V Gleichspannung und Wechselspannung, Spitze-Spitze, kontinuierlich in allen Bereichen.
- Spannungen von 1 kV bis 30 kV können mit dem Hochspannungsmesskopf PM 9246 gemessen werden.
- Den Impedanzschalter dieses Messkopfes auf 10 MΩ stellen.
- Die Anzeige der Polarität erfolgt automatisch.
- Für Gleichspannungen höher als 1000 V erfolgt eine Uberlaufanzeige.

VI-4.7. Wechselspannungsmessungen

- Schalter V~ drücken
- Die Spannungsquelle an Buchsen V – 0 anschliessen

ANMERKUNGEN:
- Anwendung eines thermischen Effektivewertumsetzungssystems ermöglicht wechselspannungsgekoppelte Effektivwertmessungen. Nur Spannungen zwischen 9% und 100% des Bereichs, können bei diesem Verfahren mit höchster Genauigkeit gemessen werden. Bei Bereichswahl von Hand muss der optimale Bereich gewählt werden.
- Maximale Eingangsspannung: 600 V Wechsel- oder Gleichstrom.
- Für Spannungen über 600 V_{eff} erfolgt keine Uberlaufanzeige.

VI-4.8. HF-Spannungsmessungen mit HF-Messkopf PM 9211

- Schalter PROBE drücken
- Die Spannungsquelle über den Messkopf PM 9211 mit Eingang "PROBE" verbinden
- Für Spannungen zwischen 2 V und 200 V, ist der 100 : 1 Teiler zu verwenden
- Für Messungen von Spannungen und Frequenzen über 100 MHz ist das 50 Ω T-Stück zu verwenden.

ANMERKUNGEN:
- Nur Spannungen zwischen 9% und 100% des Bereichs, können bei diesem Verfahren mit höchster Genauigkeit gemessen werden.
  Bei Bereichswahl von Hand muss der optimale Bereich gewählt werden.
- Siehe auch Gebrauchsanleitung für PM 9211.

VI-4.9. Gleichstrommessungen

- Schalter A⎓ drücken
- Den zu messenden Strom an Buchsen A – 0 anschliessen

ANMERKUNGEN:
- Maximal zulässiger Eingangsstrom 2 A.
- Ströme bis zu 31,6 A können mit Shunt PM 9244 gemessen werden.
- Polarität wird automatisch angezeigt.

VI-4.10. Wechselstrommessungen

- Schalter A~ drücken
- Den zu messenden Strom an Buchsen A – 0 anschliessen

ANMERKUNGEN:
- Anwendung eines thermischen Effektivwertumsetzungssystems ermöglicht wechselspannungsgekoppelte Effektivwertmessungen. Nur Spannungen zwischen 9% und 100% des Bereichs, können bei diesem Verfahren mit höchster Genauigkeit gemessen werden. Bei Bereichswahl von Hand muss der optimale Bereich gewählt werden.
- Maximal zulässiger Eingangsstrom 2 A.
- Ströme bis 100 A sind mit Hilfe des Stromwandlers PM 9245 zu messen.

VI-4.11. Widerstandsmessungen

- Schalter "R" drücken
- Den unbekannten Widerstand an Buchsen $\Omega - 0$ anschliessen

ANMERKUNGEN:
- Höchstzulässige Spannung an Eingangsbuchsen bei Widerstandsmessungen ist 250 V. Die Stromquelle ist durch einen PTC Widerstand geschützt. Wenn ein zu hoher Strom (> 20 V) an die Buchsen $\Omega - 0$ gelegt wird, können erst nach einer Wartezeit von 5 Minuten, um den PTC Widerstand abkühlen zu lassen, von neuem Widerstandsmessungen ausgeführt werden.
- Bei Messungen im 2000 MΩ Bereich ist Nullpunkteinstellung (siehe Abschnitt VI-3. Nullpunkteinstellung) vorzunehmen.

VII. FEHLERSUCHE

Da dieses Multimeter mit grösster Sorgfalt entwickelt und zusammengesetzt wurde, ist die Gefahr von Funktionsstörungen äusserst gering.
Sollte eine Funktionsstörung eintreten, ist es jederzeit möglich, sich mit der nächsten Philips Service Organisation in Verbindung zu setzen.
Um bei jedoch einfachen Störungen Zeit- und Kostenaufwand zu vermeiden, kann der Gebraucher mit Hilfe nachstehender Liste versuchen den Defekt zu ermitteln und die nötigen Reparaturen ausführen.

Vor jeder Uberprüfung ist darauf zu achten dass das Gerät an die richtige Netzspannung angeschlossen ist und dass diese Spannung auch tatsächlich das Gerät speist.

Funktionsstörung	Vermutliche Ursache	Behebung
Multimeter funktioniert nicht.	Sicherung VL1. Netzkabel defekt.	VL1 nächst dem Netztransformator ersetzen. Zugänglich nach Abnahme des Deckels. Netzkabel überprüfen.
Strommessung funktioniert nicht.	Sicherung VL1201.	Sicherung VL1201 ersetzen. Zugänglich nach Abnahme des Deckels. Siehe Abb. 18, Seite 56.
Spannungsmessung funktioniert nicht.	Widerstand R1116.	R1116 ersetzen. Zugänglich Abnahme von Deckel und Guardabdeckung (Abb. 19, Seite 56). Es ist zu beachten, dass ein 100 Ω Metallschichtwiderstand verwendet wird.
Widerstandsmessung funktioniert nicht. Nach Anschluss einer zu hohen Spannung an Eingang Ω.	PTC Widerstand R1311.	Etwa 5 Minuten warten, damit der PTC Widerstand R1311 abkühlen kann.
Externer Start über BNC-Eingang an der Rückseite funktioniert nicht, nach Anschluss einer zu hohen Spannung an den Start-Eingang	PTC Widerstand R2525.	Etwa 5 Minuten warten, damit der PTC Widerstand R2525 abkühlen kann.

I. INTRODUCTION GENERALITES

Le PM 2527 est un multimètre de haute qualité à 4½ chiffres d'affichage et pourvu d'une sélection automatique de gammes.

L'appareil peut mesurer:

quantité	gamme inférieure	gamme supérieure	résolution maximale
- tensions continues	200 mV	1000 V	10 μV
- tensions alternatives	20 mV	600 V	10 μV
- courants continus	2 μA	2 A	100 pA
- courants alternatifs	2 μA	2 A	1 nA
- résistances	200 Ω	2 GΩ	10 mΩ
- hautes tensions	20 mV	200 V	10 μV

Toutes les fonctions de mesure sont protégées.

Du fait des mesures efficaces la précision dans les gammes alternatives est indépendante de la forme d'onde. L'application de circuits LSI diminuent le nombre de composants discrets et garnatissent haute précision et stabilité.

Le boîtier intérieur isolé (guard) permet d'effectuer des mesures flottantes pour forte réjection en mode commun.

Lorsque le PM 2527 est accouplé avec la sortie digitale en option PM 9237, toutes les informations telles que fonction, gamme, polarité, valeur mesurée, surcharge, etc peuvent être transmises à une imprimante, un petit convertisseur parallèle-série, etc. De la sorte, le multimètre PM 2527 peut être utilisé dans des petits dispositifs de collection de données, comme par exemple le Système Automatique de Mesure Philips.

Par sa haute sensibilité, sa grande précision et la possibilité de sortie numérique, le PM 2527 offre une large gamme d'applications dans les domaines de la recherche et du développement.

II. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Toutes les valuers mentionnées dans la présente notice sont nominales; les valeurs mentionnées avec tolérances sont formelles et garanties par le fabricant.

II-1. CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Conditions de référence — Température 23°C ± 1°C
Humidité relative < 70%

II-1.1. Mesure de tension continue

Gamme	200 mV; 2 V; 20 V; 200 V; 1000 V
Résolution	10 μV dans la gamme 200 mV
Précision	± 0,02% de l'affichage ± 0,02% de la gamme
Coefficient de temperature	± 50 ppm d'affichage/°C
Résistance d'entrée	10 MΩ ± 1%
Courant offset d'entrée	Inférieure à 20 pA
Tension maximale d'entrée	Gammes 200 mV et 2 V: 750 V continue 1000 V pendant 1 min. Autres gammes: 1000 V continue

II-1.2. Mesure de tension alternative

Gamme	20 mV; 200 mV; 2 V; 20 V; 200 V; 600 V
Résolution	10 μV dans la gamme 20 mV
Précision (entre 9% et 100% de gamme)	Gammes 20 mV; 200 mV et 2 V Gamme de fréquence: 30 Hz à 100 kHz ± 0,2% d'affichage ± 0,2% de gamme Gammes 20 V; 200 V et 600 V Gamme de fréquence: 30 Hz à 1 kHz ± 0,2% d'affichage ± 0,2% de gamme Gamme de fréquence: 1 kHz à 100 kHz ± 0,4% d'affichage ± 0,2% de gamme
Coefficient de température	± 100 ppm de gamme/^{o}C
Impédance d'entrée	10 MΩ shunté par 100 pF
Facteur maximal de crête en fin de gamme	2,4
Produit maxi V — Hz	10^7

II-1.3. Mesures de tension HF

A mesurer avec la sonde PM 9211.

Gamme de fréquence	100 kHz à 700 MHz
Gamme de tension	20 mV 200 mV; 2 V; 20 V; 200 V
Résolution	10 μV dans la gamme 20 mV
Précision (entre 9% et 100% de gamme)	voir PM 9211, chapitre III-2.4.

II-1.4. Mesure de courant continu

Gamme	2 μA; 20 μA; 200 μA; 2 mA; 20 mA; 200 mA et 2000 mA
Résolution	100 pA dans la gamme 2 μA
Précision	± 0,1% d'affichage ± 0,05% de gamme
Coefficient de température	± 100 ppm d'affichage/^{o}C
Chute de tension maximale	gamme 2000 mA: inférieure à 500 mV autres gammes : inférieure à 250 mV

II-1.5. Mesure de courant alternatif

Gamme	2 μA; 20 μA; 200 μA; 2 mA; 20 mA; 200 mA; 2000 mA
Résolution	1 nA dans la gamme 2 μA
Précision (entre 9% et 100% de gamme)	± 0,3% d'affichage ± 0,2% de gamme
Camme de fréquence	30 Hz à 1 kHz
Coefficient de température	± 100 ppm de gamme/^{o}C
Perte de tension maximale	gamme 2000 mA: inférieure à 500 mV autres gammes : inférieure à 250 mV
Facteur maximal de crête en fin de gamme	2,4

II-1.6. Mesures de résistance

Gamme	0,2 kΩ ; 2 kΩ ; 20 kΩ ; 200 kΩ ; 2 MΩ ; 20 MΩ ; 200 MΩ et 2000 MΩ
Résolution	10 mΩ dans la gamme 0,2 kΩ

Précision	Gamme: 0,2 kΩ : ± 0,05% d'affichage ± 0,05% de gamme 2 kΩ à 200 kΩ : ± 0,05% d'affichage ± 0,02% de gamme 2 MΩ à 20 MΩ : ± 0,1% d'affichage ± 0,05% de gamme 200 MΩ : ± 0,3% d'affichage ± 0,2% de gamme 2000 MΩ : ± 1% d'affichage ± 0,5% de gamme
Tension maximale de mesure	Gammes 200 MΩ et 2000 MΩ : 5 V Autres gammes : 2 V avec bornes d'entrée ouvertes : inférieure à 10 V
Coefficient de température	Gamme: 0,2 kΩ à 20 kΩ ± 100 ppm d'affichage/^{o}C 200 kΩ à 20 MΩ ± 200 ppm d'affichage/^{o}C 200 MΩ ± 500 ppm d'affichage/^{o}C 2000 MΩ ± 1000 ppm d'affichage/^{o}C

II-2. CARACTERISTIQUES GENERALES

Conditions d'environnement	Conformément à IEC359
Conditions climatiques	Groupe I avec extension de la limite supérieure de température à + 50^{o}C Température ambiante: valeur de référence 23^{o}C ± 1^{o}C Gamme d'utilisation: 0^{o}C à 50^{o}C Gamme limite d'emmagasinage et de transport −40^{o}C à + 70^{o}C Humidité relative: 20% à 80% (condensation exclue)
Conditions mécaniques	Groupe II
Conditions d'alimentation	Groupe II Secteur nominal 220 V −12% +10% *Remarque: Le câblage du transformateur secteur peut être modifié pour secteurs 92 V; 110 V; 128 V; 202 V et 238 V.* Fréquence secteur: 50 Hz ± 5%, voir II-2. réjection en mode série *Remarque: L'appareil peut être adapté pour fréquence secteur 60 Hz ± 5%.* Consommation de puissance 30 VA
Sécurité	I conforme à IEC348
Affichage	LED à 7 segments, maxi 19999 *Remarque: En tension alternative, courant alternatif, dans les gammes 200 MΩ et 2000 MΩ, le chiffre le moins significatif est supprimé.*
Point décimal	Dépend de la gamme
Indication de polarité	+ et −, automatique
Indication de dépassement	. 0 0 . . (position du point décimal dépend de la gamme)
Indication de fonction	mV, V, µA, mA, kΩ, MΩ, ^{o}C couplée aux commutateurs de fonction
Réjection en mode commun	140 dB pour signaux continus 100 dB pour signaux alternatifs de 50/60 Hz
Réjection en mode série	60 dB (50 Hz/60 Hz ± 0,1%) 40 dB (50 Hz/60 Hz ± 1%)
Système de conversion analogique-numérique	Intégrant
Temps d'intégration	100 msec.
Taux de conversion	3,3 conv./sec. (réglage 50 Hz) 4 conv./sec. (réglage 60 Hz)
Temps de conversion	300 msec. (réglage 50 Hz) 250 msec. (réglage 60 Hz)

QUALITY REPORTING

CODING SYSTEM FOR FAILURE DESCRIPTION

The following information is meant for Philips service workshops only and serves as a guide for exact reporting of service repairs and maintenance routines on the workshop charts.
For full details reference is made to Information G1 (Introduction) and Information Cd 689 (Specific information for Test and Measuring Instruments).

LOCATION

□□□□

Unit number
e.g. 000A or 0001 (for unit A or 1; **not 00UA or 00U1)**

or: Type number of an accessory (only if delivered with the equipment)
e.g. 9051 or 9532 (for PM 9051 or PM 9532)

or: Unknown/Not applicable
0000

CATEGORY

□

0 Unknown, not applicable (fault not present, intermittent or disappeared)
1 Software error
2 Readjustment
3 Electrical repair (wiring, solder joint, etc.)
4 Mechanical repair (polishing, filing, remachining, etc.)
5 Replacement
6 Cleaning and/or lubrication
7 Operator error
8 Missing items (on pre-sale test)
9 Environmental requirements are not met

COMPONENT/SEQUENCE NUMBER

□□□□□

Enter the identification **as used in the circuit diagram**, e.g.:

GR1003	Diode GR1003
TS0023	Transistor TS23
IC0101	Integrated circuit IC101
R0....	Resistor, potentiometer
C0....	Capacitor, variable capacitor
B0....	Tube, valve
LA....	Lamp
VL....	Fuse
SK....	Switch
BU....	Connector, socket, terminal
T0....	Transformer
L0....	Coil
X0....	Crystal
CB....	Circuit block
RE....	Relay
BA....	Battery
TR....	Chopper

Parts not identified in the circuit diagram:

990000	Unknown/Not applicable
990001	Cabinet or rack (text plate, emblem, grip, rail, graticule, etc.)
990002	Knob (incl. dial knob, cap, etc.)
990003	Probe (only if attached to instrument)
990004	Leads and associated plugs
990005	Holder (valve, transistor, fuse, board, etc.)
990006	Complete unit (p.w. board, h.t. unit, etc.)
990007	Accessory (only those without type number)
990008	Documentation (manual, supplement, etc.)
990009	Foreign object
990099	Miscellaneous

This parts list does not contain multi-purpose and standard parts. These components are indicated in the circuit diagram by means of identification marks. The specification can be derived from the survey below.

Diese Ersatzteilliste enthält keine Universal- und Standard-Teile. Diese sind im jeweiligen Prinzipschaltbild mit Kennzeichnungen versehen. Die Spezifikation kann aus nachstehender Übersicht abgeleitet werden.

In deze stuklijst zijn geen universele en standaardonderdelen opgenomen. Deze componenten zijn in het principeschema met een merkteken aangegeven. De specificatie van deze merktekens is hieronder vermeld.

La présente liste ne contient pas des pièces universelles et standard. Celles-ci ont été repérées dans le schéma de principe. Leurs specifications sont indiquées ci-dessous.

Esta lista de componentes no comprende componentes universales ni standard. Estos componentes están provistos en el esquema de principio de una marca. El significado de estas marcas se indica a continuación.

Carbon resistor E24 series
Kohleschichtwiderstand, Reihe E24
Koolweerstand E24 reeks
Résistance au carbone, série E24
Resistencia de carbón, serie E24
0,125 W 5%

Carbon resistor E12 series
Kohleschichtwiderstand, Reihe E12
Koolweerstand E12 reeks
Résistance au carbone, série E12
Resistencia de carbón, serie E12
0,25 W ≦ 1 MΩ, 5%
> 1 MΩ, 10%

Carbon resistor E24 series
Kohleschichtwiderstand, Reihe E24
Koolweerstand E24 reeks
Résistance au carbone, série E24
Resistencia de carbón, serie E24
0,5 W ≦ 5 MΩ, 1%
> 5 ≦ 10 MΩ, 2%
> 10 MΩ, 5%

Carbon resistor E12 series
Kohleschichtwiderstand, Reihe E12
Koolweerstand E12 reeks
Résistance au carbone, série E12
Resistencia de carbón, serie E12
0,5 W ≦ 1,5MΩ, 5%
> 1,5MΩ, 10%

Wire-wound resistor
Drahtwiderstand
Draadgewonden weerstand
Résistance bobinée
Resistencia bobinada
10 W 5%

Carbon resistor E12 series
Kohleschichtwiderstand, Reihe E12
Koolweerstand E12 reeks
Résistance au carbone, série E12
Resistencia de carbón, serie E12
1 W ≦ 2,2 MΩ, 5%
> 2,2 MΩ, 10%

Carbon resistor E12 series
Kohleschichtwiderstand, Reihe E12
Koolweerstand E12 reeks
Résistance au carbone, série E12
Resistencia de carbón, serie E12
2 W 5%

Wire-wound resistor
Drahtwiderstand
Draadgewonden weerstand
Résistance bobinée
Resistencia bobinada
0,4 – 1,8 W 0,5%

Wire-wound resistor
Drahtwiderstand
Draadgewonden weerstand
Résistance bobinée
Resistencia bobinada
5,5 W ≦ 200 Ω, 10%
> 200 Ω, 5%

Tubular ceramic capacitor
Rohrkondensator
Keramische kondensator, buistype
Condensateur céramique tubulaire
Condensador cerámico tubular
500 V

Tubular ceramic capacitor
Rohrkondensator
Keramische kondensator, buistype
Condensateur céramique tubulaire
Condensador cerámico tubular
700 V

Ceramic capacitor, "pin-up"
Keramikkondensator "Pin-up" (Perltyp)
Keramische kondensator "Pin-up" type
Condensateur céramique, type perle
Condensador cerámico, versión "colgable"
500 V

"Microplate" ceramic capacitor
Miniatur-Scheibenkondensator
"Microplate" keramische kondensator
Condensateur céramique "microplate"
Condensador cerámico "microplaca"
30 V

Mica capacitor
Glimmerkondensator
Micakondensator
Condensateur au mica
Condensador de mica
500 V

Polyester capacitor
Polyesterkondensator
Polyesterkondensator
Condensateur au polyester
Condensador polyester
400 V

Flat-foil polyester capacitor
Miniatur-Polyesterkondensator (flach)
Platte miniatuur polyesterkondensator
Condensateur au polyester, type plat
Condensador polyester, tipo de placas planas
250 V

Paper capacitor
Papierkondensator
Papierkondensator
Condensateur au papier
Condensador de papel
1000 V

Wire-wound trimmer
Drahttrimmer
Draadgewonden trimmer
Trimmer à fil
Trimmer bobinado

Tubular ceramic trimmer
Rohrtrimmer
Buisvormige keramische trimmer
Trimmer céramique tubulaire
Trimmer cerámico tubular

For multi-purpose and standard parts, please see PHILIPS' Service Catalogue.

Für die Universal- und Standard-Teile siehe den PHILIPS Service-Katalog.

Voor universele en standaardonderdelen raadplege men de PHILIPS Service Catalogus.

Pour les pièces universelles et standard veuillez consulter le Catalogue Service PHILIPS.

Para piezas universales y standard consulte el Catálogo de Servicio PHILIPS.

Item	Ordering number	Description
VL1101	5322 252 60019	Spark gap 1700 V 0.1 A
VL1201	4822 253 20028	Fuse 6.3 A
KT2501	5322 242 74069	Crystal 6 MHz
LA1101	5322 134 24023	Neon lamp GL9
	5322 255 40079	Heat sink
BU2501	5322 266 44008	Connector 10 pole
BU2502	5322 266 44008	Connector 10 pole
BU2503	5322 265 54006	Connector 7 pole
BU2506	5322 267 44014	Connector 6 pole
SK1001	5322 276 64017	Pushbutton switch
	4822 267 50189	Block assy
	5322 447 94231	Cover
BU2851	5322 267 64027	Connector 8 pole
LA2851 – LA2859	4822 134 40167	Ind. lamp 5 V – 60 mA
V2851 – V2855	5322 130 34389	L.E.D. CQY81

Item	Ordering number	Description
IC2511	5322 209 84286	SN7451N – 00
IC2512	5322 209 84513	SN7432N – 00
IC2513	5322 209 80148	SN7404N – 00
IC2514	5322 209 84528	SN7400N – 00
IC2515	5322 209 84761	SN7407N – 00
IC2516	5322 209 80148	SN7404N – 00
IC2517	5322 209 84286	SN7451N – 00
IC2518	5322 209 80148	SN7404N – 00
IC2851	5322 209 84285	SN7438N – 00
IC2852	5322 209 84681	SN7447N – 00
IC2853	5322 209 84681	SN7447N – 00
IC2854	5322 209 84267	SN7445N – 00
IC2856	5322 209 84267	SN7445N – 00
IC2857	5322 209 84227	SN7402N – 00
IC2858	5322 209 80077	SN7410N – 00

Miscellaneous

Item	Ordering number	Description
U13	5322 216 64162	Current source
U14	5322 216 64163	Imp. converter
U15	5322 216 64164	A.C. pre-amplifier
U16	5322 216 64165	A.C. amplifier
U17	5322 216 64166	RMS converter without OQ052
U18	5322 216 64167	HF converter
U19	5322 216 64168	D.C. amplifier
U20	5322 216 64169	A.D.C.
U21	5322 216 64171	Reference unit
U24	5322 216 64172	Inguard supply
U28	5322 216 64173	Display unit
RE1102	5322 280 24047	Reed relay
RE1103	5322 280 24047	Reed relay
RE1104	5322 280 24047	Reed relay
RE1201	5322 280 74077	Relay – RG011 – 14 – 100 V
RE1202	5322 280 74077	Relay – RG011 – 14 – 100 V
RE1204	5322 280 74077	Relay – RG011 – 14 – 100 V
RE1204	5322 280 24047	Reed relay
RE1205	5322 280 24047	Reed relay
RE1206	5322 280 24047	Reed relay
RE1207	5322 280 24047	Reed relay
RE1301	5322 280 24047	Reed relay
RE1302	5322 280 24047	Reed relay
RE1303	5322 280 24047	Reed relay
RE1401	5322 280 24047	Reed relay
RE1402	5322 280 24047	Reed relay
RE1403	5322 280 24047	Reed relay
RE1301	5322 280 24068	Sam. relais

Transistors

Item	Ordering number	Description
TS1201	5322 130 44304	BFQ14
TS1301	4822 130 40965	BC547
TS1302	4822 130 40965	BC547
TS1303	5322 130 44041	BSV81
TS1304	5322 130 44093	BSV78
TS1305	5322 130 40294	BFY50
TS2401	5322 130 40294	BFY50
TS2402	5322 130 40468	2N2905A
TS2403	5322 130 40294	BFY50
TS2501	4822 130 40965	BC547
TS2851	5322 130 44283	BC636
TS2852	5322 130 44283	BC636
TS2853	5322 130 44283	BC636
TS2854	5322 130 44283	BC636
TS2855	5322 130 44283	BC636
TS2856	5322 130 40965	BC547

Integrated circuits

Item	Ordering number	Description
IC2201	5322 209 84513	SN7432N – 00
IC2202	5322 209 80148	SN7404N – 00
IC2203	5322 209 84522	CNY42
IC2204	5322 209 84522	CNY42
IC2205	5322 209 84522	CNY42
IC2206	5322 209 84522	CNY42
IC2301	5322 209 84528	SN7400N – 00
IC2302	5322 209 84227	SN7402N – 00
IC2303	5322 209 84227	SN7402N – 00
IC2304	5322 209 84761	SN7407N – 00
IC2305	5322 209 84761	SN7407N – 00
IC2306	5322 209 84761	SN7407N – 00
IC2307	5322 209 84761	SN7407N – 00
IC2308	5322 209 80151	SN7408N – 00
IC2309	5322 209 80151	SN7408N – 00
IC2310	5322 209 80077	SN7410N – 00
IC2311	5322 209 80142	SN7442N – 00
IC2312	5322 209 84522	CNY42
IC2313	5322 209 84522	CNY42
IC2314	5322 209 84522	CNY42
IC2501	5322 209 84758	OQ054
IC2502	5322 209 84759	GZF1201D
IC2503	5322 209 84528	SN7400N – 00
IC2504	5322 209 80148	SN7404N – 00
IC2505	5322 209 84049	SN7413N – 00
IC2506	5322 209 80072	SN7490N – 00
IC2507	5322 209 84227	SN7402N – 00
IC2508	5322 209 84528	SN7400N – 00
IC2509	5322 209 84761	SN7407N – 00
IC2510	5322 209 84286	SN7451N – 00

Diodes

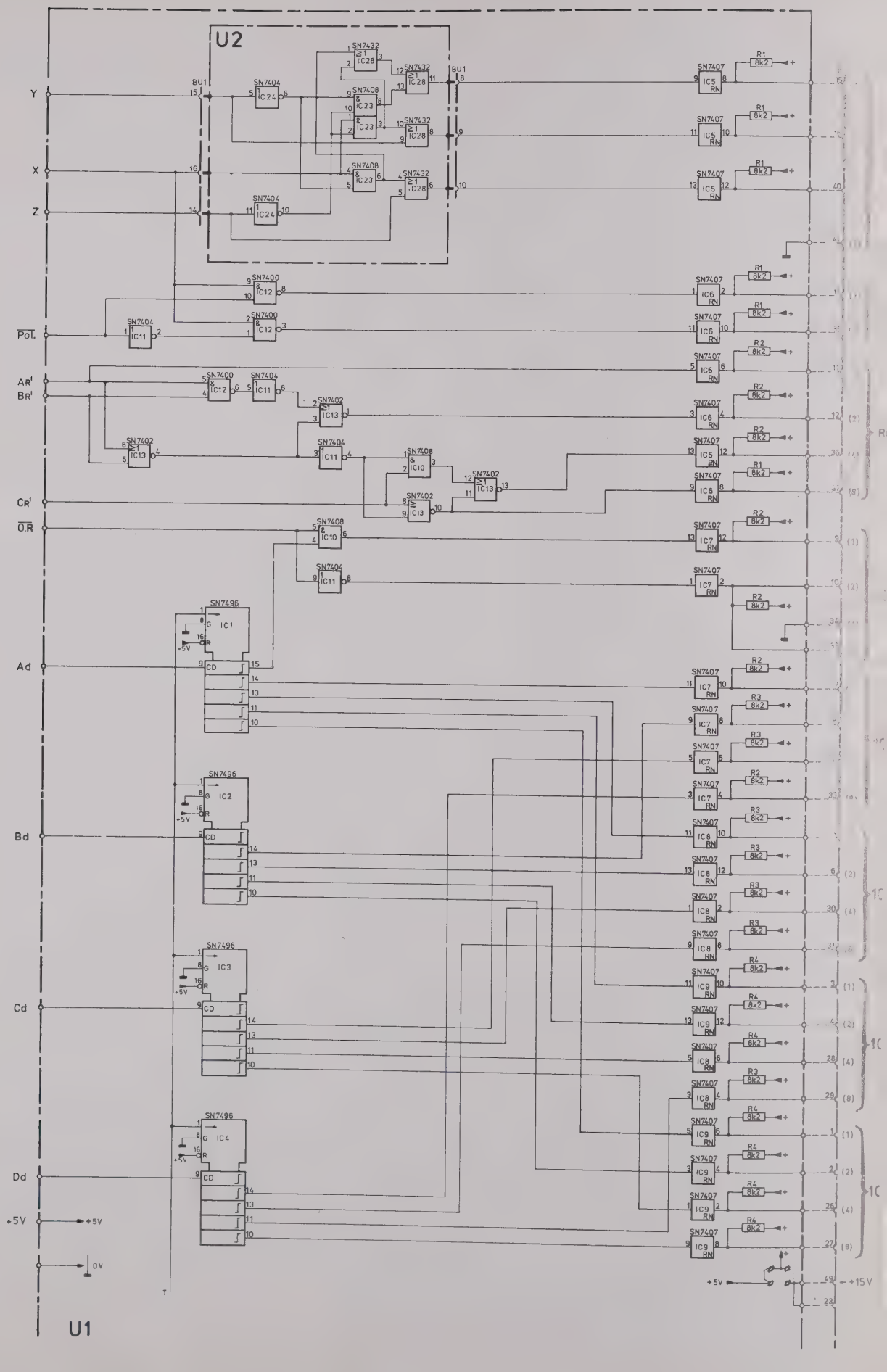
Item	Ordering number	Description
GR1201	5322 130 34388	BYX72 – 500
GR1202	5322 130 34388	BYX72 – 500
GR1203	5322 130 34388	BYX72 – 500
GR1204	5322 130 34388	BYX72 – 500
GR1205	5322 130 34388	BYX72 – 500
GR1206	5322 130 34388	BYX72 – 500
CR1301	5322 130 30766	BZX79 – C6V2
GR1302	5322 130 30766	BZX79 – C6V2
GR1303	5322 130 30613	BAW62
GR1901	5322 130 30613	BAW62
GR1902	5322 130 30613	BAW62
GR1905	5322 130 34119	BZX79 – C8V2
GR1906	5322 130 34119	BZX79 – C8V2
GR2301	5322 130 30613	BAW62
GR2302	5322 130 30613	BAW62
GR2303	5322 130 30613	BAW62
GR2304	5322 130 30613	BAW62
GR2305	5322 130 30613	BAW62
GR2306	5322 130 30613	BAW62
GR2307	5322 130 30613	BAW62
GR2308	5322 130 30613	BAW62
GR2309	5322 130 30613	BAW62
GR2310	5322 130 30613	BAW62
GR2311	5322 130 30613	BAW62
GR2312	5322 130 30613	BAW62
GR2313	5322 130 30613	BAW62
GR2314	5322 130 30613	BAW62
GR2315	5322 130 30613	BAW62
GR2316	5322 130 30613	BAW62
GR2318	5322 130 30613	BAW62
GR2319	5322 130 30613	BAW62
GR2320	5322 130 30613	BAW62
GR2321	5322 130 30613	BAW62
GR2322	5322 130 30613	BAW62
GR2323	5322 130 30613	BAW62
GR2324	5322 130 30613	BAW62
GR2325	5322 130 30613	BAW62
GR2326	5322 130 30613	BAW62
GR2327	5322 130 30191	OA95
GR2401	5322 130 30414	BY164
GR2402	5322 130 30141	BY164
GR2851	5322 130 30191	OA95
GR2852	5322 130 30191	OA95
GR2853	5322 130 30191	OA95

Item	Ordering number	Value (Ω)	%	Series
R2522	5322 116 54504	274	1	MR25
R2523	5322 116 54619	10 k	1	MR25
R2524	5322 116 54619	10 k	1	MR25
R2525	4822 116 40006	100	20	265 V PTC
R2526	4822 112 21089	220	5	4.2 W
R2527	5322 116 50509	4.87 k	1	MR25
R2528	5322 116 50559	27.4 k	1	MR25
R2529	5322 116 50509	4.87 k	1	MR25
R2530	5322 116 50559	27.4 k	1	MR25
R2531	5322 116 50484	4.64 k	1	MR25
R2532	5322 116 54743	301 k	1	MR25
R2533	5322 116 54619	10 k	1	MR25

Capacitors

Item	Ordering number	Value (F)	%	V
C1602	4822 124 20586	150 µ		16
C1603	4822 124 20586	150 µ		16
C1701	4822 124 20468	33 µ		16
C1702	4822 124 20468	33 µ		16
C2302	4822 124 20474	3.3 µ		25
C2303	4822 124 20474	3.3 µ		25
C2304	4822 124 20474	3.3 µ		25
C2305	4822 124 20474	3.3 µ		25
C2306	4822 124 20474	3.3 µ		25
C2308	4822 124 20461	47 µ		10
C2309	4822 124 20461	47 µ		10
C2311	4822 124 20474	3.3 µ		25
C2312	4822 124 20474	3.3 µ		25
C2315	4822 124 20474	3.3 µ		25
C2318	4822 124 20474	3.3 µ		25
C2319	4822 124 20454	150 µ		6.3
C2401	4822 124 20533	470 µ		40
C2402	4822 124 20533	470 µ		40
C2403	4822 124 20523	680 µ		16
C2502	4822 122 30043	10 n	–20/+80	63
C2504	4822 121 40088	10 n	10	400
C2506	5322 122 30103	22 n	–20/+80	63
C2507	5322 122 30103	22 n	–20/+80	63
C2508	5322 122 30103	22 n	–20/+80	63
C2509	5322 122 30103	22 n	–20/+80	63
C2510	5322 122 30103	22 n	–20/+80	63

Item	Ordering number	Value (Ω)	%	Series
R1202	5322 113 24141	90.9	0.25	0.6 W
R1203	5322 113 24139	909	0.25	0.6 W
R1204	5322 116 54981	8.87 k	0.1	MR34E
R1205	5322 116 54481	130	1	MR25
R1206	5322 116 54976	88.7 k	0.1	MR24E
R1207	5322 116 50526	1.3 k	1	MR25
R1208	5322 113 60064	2.7	10	2 W
R1214	5322	22 k	20	0.5 W
R1301	5322 116 54971	3.92 M	0.5	
R1302	5322 101 14071	100 k		Potentiometer
R1303	5322 116 54511	316	1	MR25
R1304	5322 116 54979	102 k	0.1	MR34E
R1305	5322 101 14047	470		Potentiometer
R1308	5322 116 50746	100	0.1	MR24E
R1311	4822 116 40006	100	20	250 V PTC
R1312	4822 112 21083	120	5	4.2 W
R1401	5322 101 14105	25	20	0.5 W
R1402	5322 116 54898	887	0.5	MR24E
R1404	5322 101 14105	25	20	0.5 W
R1405	5322 116 54973	88.7	0.5	MR24E
R1406	5322 113 10125	10	0.25	0.4 W
R1901	5322 116 54983	27 k	5	PR52
R1907	5322 116 54489	169	1	MR25
R1908	5322 101 14011	100		Potentiometer
R1909	5322 116 54974	15 k	0.1	MR24E
R1910	5322 116 54292	1.69 k	0.1	MR24E
R1911	5322 101 14071	100 k		Potentiometer
R1913		47 k	20	0.1 W Potentiometer
R1914	5322 116 54469	100	1	MR25
R2001	5322 116 54225	3.48 k	0.1	MR24E
R2002	5322 116 54975	2.37 k	0.1	MR24E
R2503	5322 116 54518	383	1	MR25
R2504	5322 116 54011	5.62 k	1	MR25
R2505	5322 116 54011	5.62 k	1	MR25
R2506	5322 116 54011	5.62 k	1	MR25
R2507	5322 116 54011	5.62 k	1	MR25
R2508	5322 116 54011	5.62 k	1	MR25
R2509	5322 116 54525	511	1	MR25
R2510	5322 116 54492	178	1	MR25
R2511	5322 116 54525	511	1	MR25
R2512	5322 116 54426	121	1	MR25
R2513	5322 116 54525	511	1	MR25
R2514	5322 116 54492	178	1	MR25
R2515	5322 116 50509	4.87 k	1	MR25
R2516	5322 116 54011	5.62 k	1	MR25
R2517	5322 116 54525	511	1	MR25
R2518	5322 116 54504	274	1	MR25
R2519	5322 116 54525	511	1	MR25
R2520	5322 116 54504	274	1	MR25
R2521	5322 116 54525	511	1	MR25


U2
U1
Y
X
Z
Pol.
AR'
BR'
CR'
O.R
Ad
Bd
Cd
Dd
+5V
0V
BU1
SN7404
SN7400
SN7402
SN7408
SN7432
SN7496
SN7407
R1 8k2
R2 8k2
R3 8k2
R4 8k2
IC1
IC2
IC3
IC4
IC5 RN
IC6 RN
IC7 RN
IC8 RN
IC9 RN
-15V

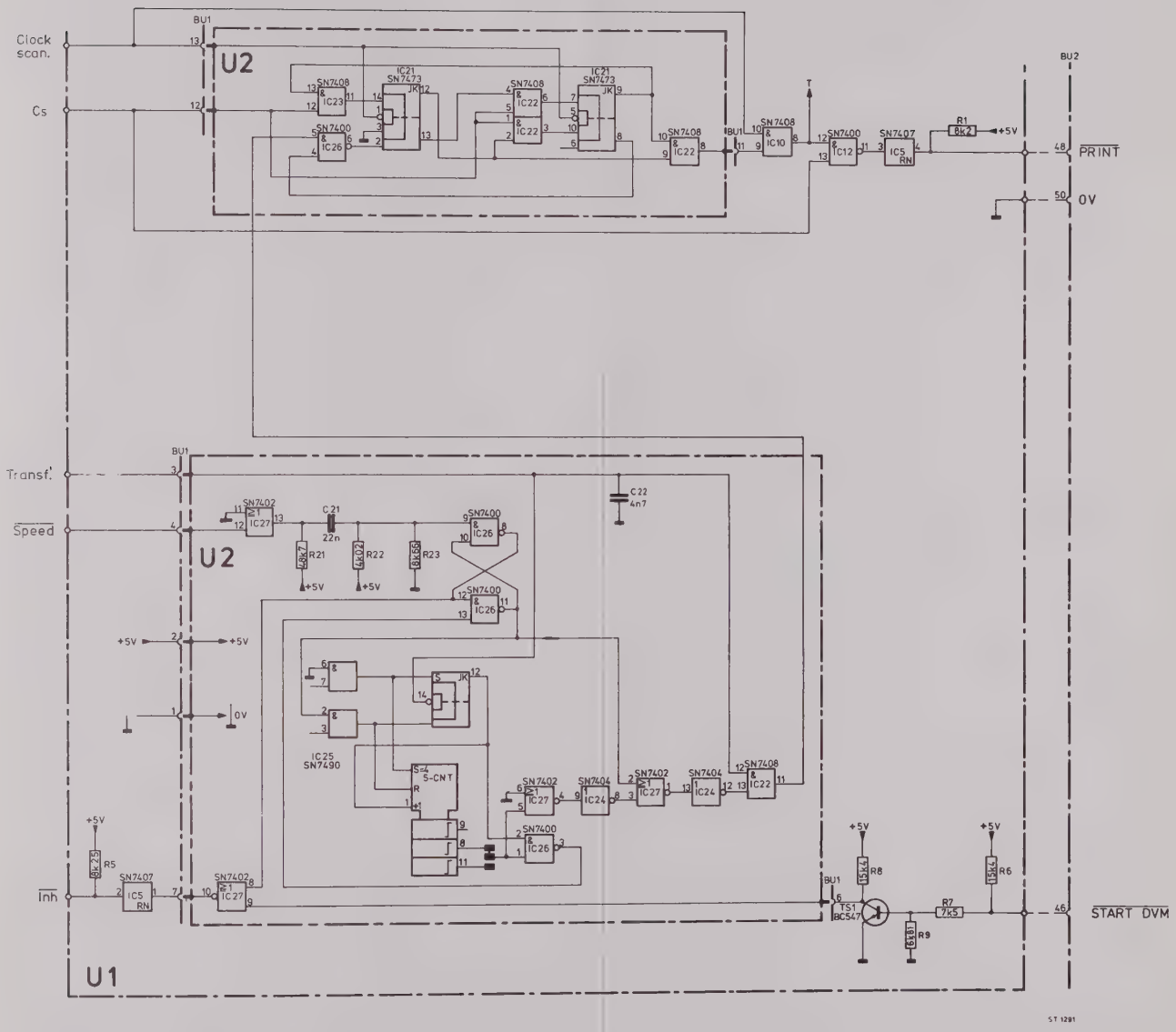
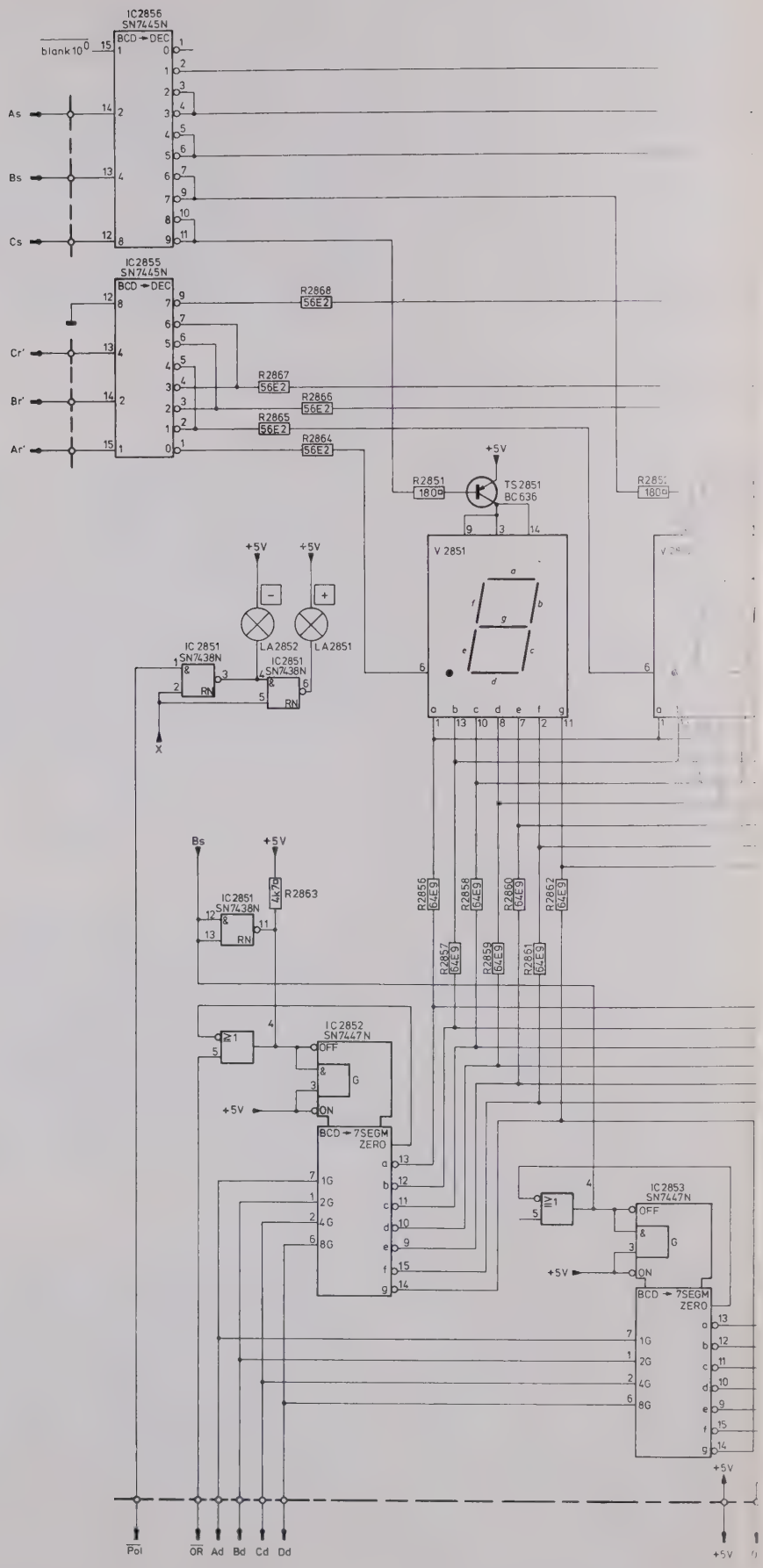


Fig. 32. Circuit diagram PM 9237


IC2856
SN7445N
BCD → DEC
blank
10^0
As
Bs
Cs
IC2855
SN7445N
BCD → DEC
Cr'
Br'
Ar'
R2868
R2867
R2866
R2865
R2864
56E2
+5V
R2851
180Ω
TS2851
BC636
V 2851
LA2852
LA2851
IC 2851
SN7438N
RN
X
Bs
+5V
IC2851
SN7438N
4k72
R2863
R2856
R2858
R2860
R2862
R2857
R2859
R2861
64E9
IC2852
SN7447N
OFF
ON
G
BCD → 7SEGM
ZERO
1G
2G
4G
8G
IC2853
SN7447N
Pol
OR
Ad
Bd
Cd
Dd

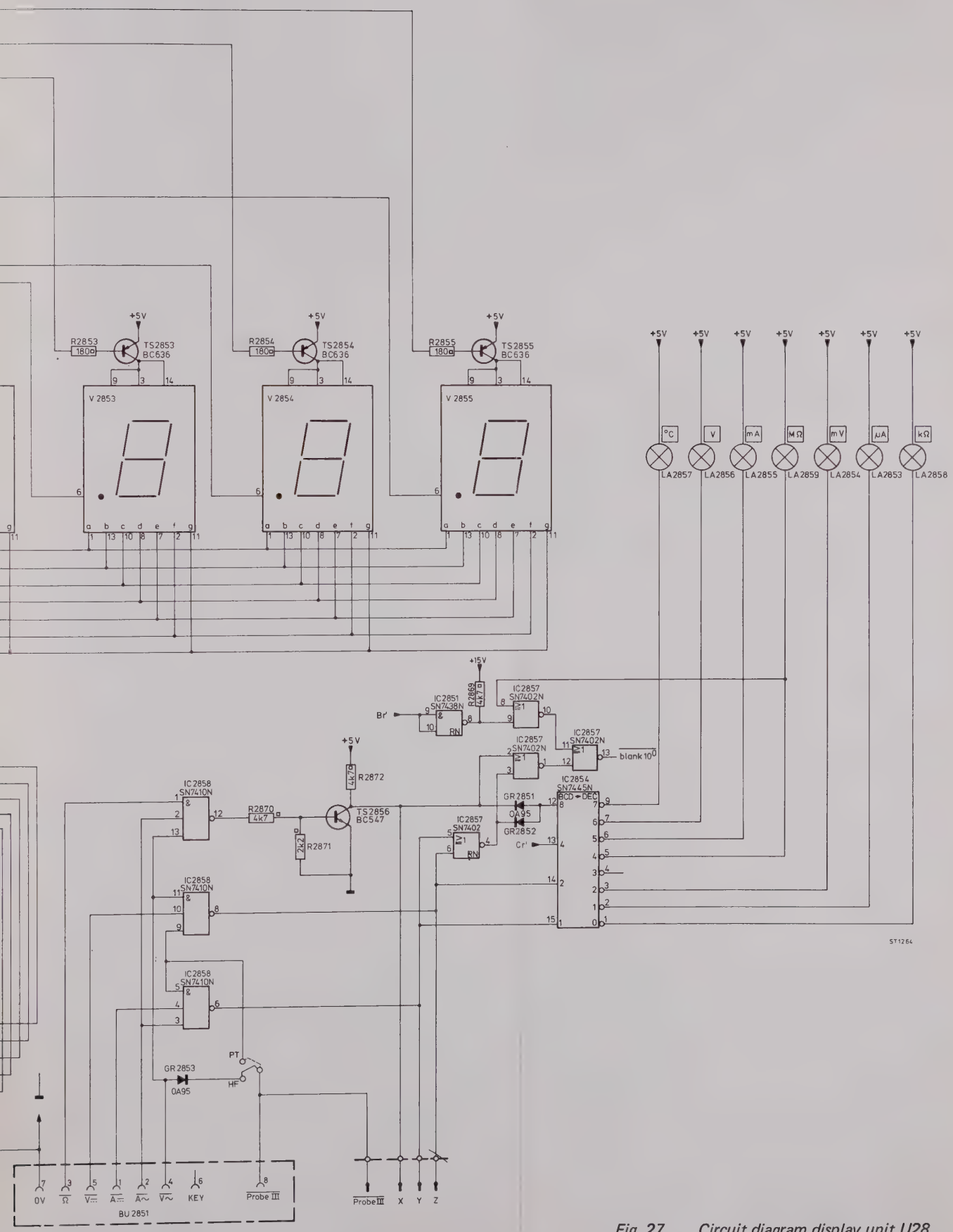
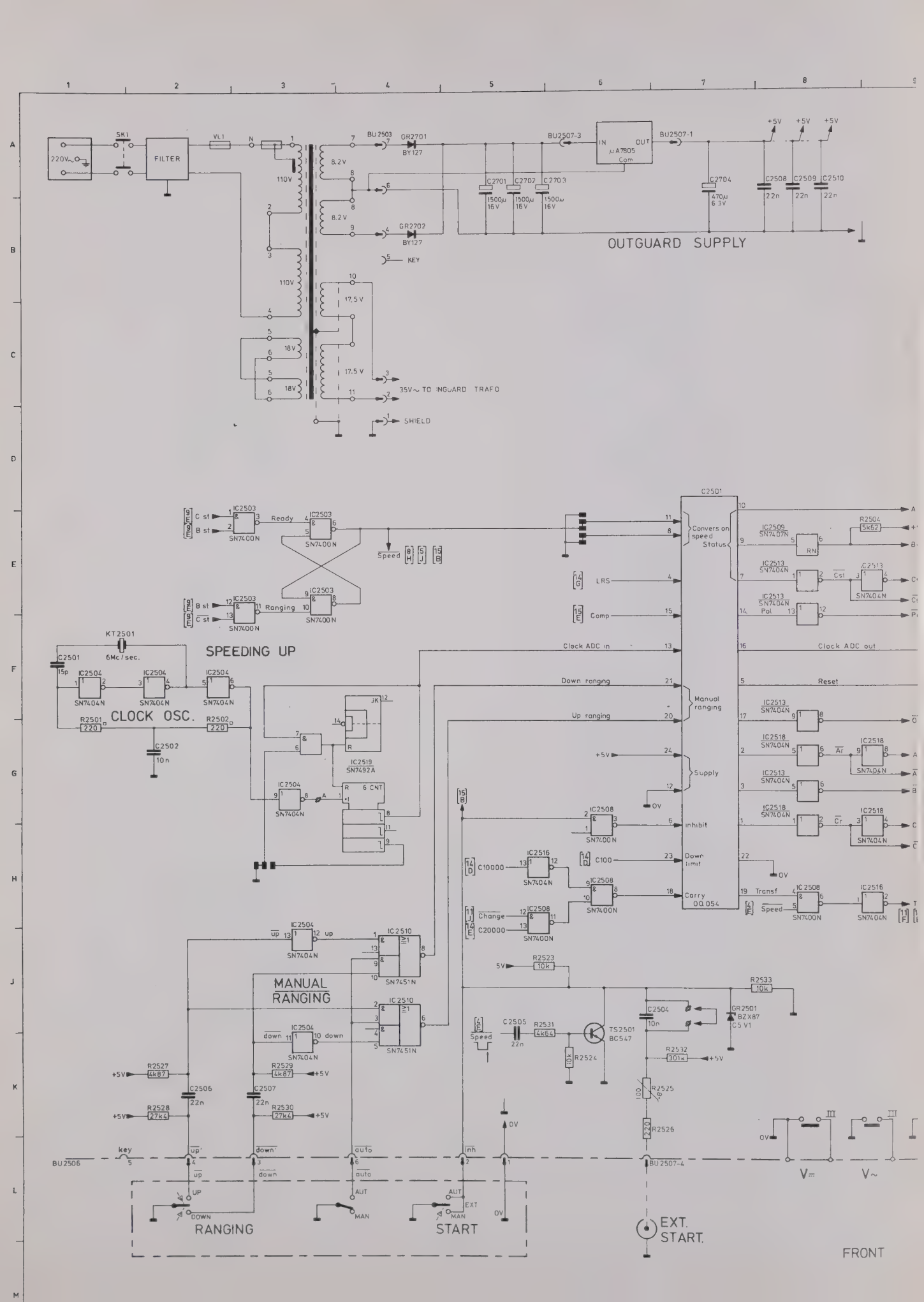


Fig. 27 Circuit diagram display unit U28


SK1
220V~
FILTER
VL1
N
110V
8.2V
BU2503
GR2701
BY127
GR2702
BY127
KEY
17.5 V
18V
35V~ TO INGUARD TRAFO
SHIELD
BU2507-3
IN
OUT
µA7805
Com
BU2507-1
+5V
C2701
C2702
C2703
1500µ 16V
C2704
470µ 6.3V
C2508
C2509
C2510
22n
OUTGUARD SUPPLY
IC2503
SN7400N
C st
B st
Ready
Ranging
Speed
C2501
Convers on speed Status
LRS
Comp
Clock ADC in
Down ranging
Up ranging
Manual ranging
Supply
Inhibit
Down limit
Carry
Clock ADC out
Reset
Transf
Pol
IC2509
SN7407N
R2504
5k62
IC2513
SN7404N
IC2518
KT2501
C2501
15p
6Mc/sec.
SPEEDING UP
IC2504
SN7404N
CLOCK OSC.
R2501
220
R2502
220
C2502
10n
IC2519
SN7492A
JK
R
6 CNT
C10000
C100
C20000
IC2516
IC2508
SN7400N
Change
OV
MANUAL RANGING
IC2510
SN7451N
up
down
R2523
10k
R2533
10k
C2505
22n
R2531
4k64
TS2501
BC547
R2524
10k
C2504
10n
GR2501
BZX87
C5 V1
R2532
301k
R2525
100
R2526
220
R2527
4k87
R2529
4k87
R2528
27k4
R2530
27k4
C2506
22n
C2507
22n
key
auto
inh
BU2506
BU2507-4
RANGING
START
UP
DOWN
AUT
MAN
EXT
EXT. START.
V⎓
V~
FRONT

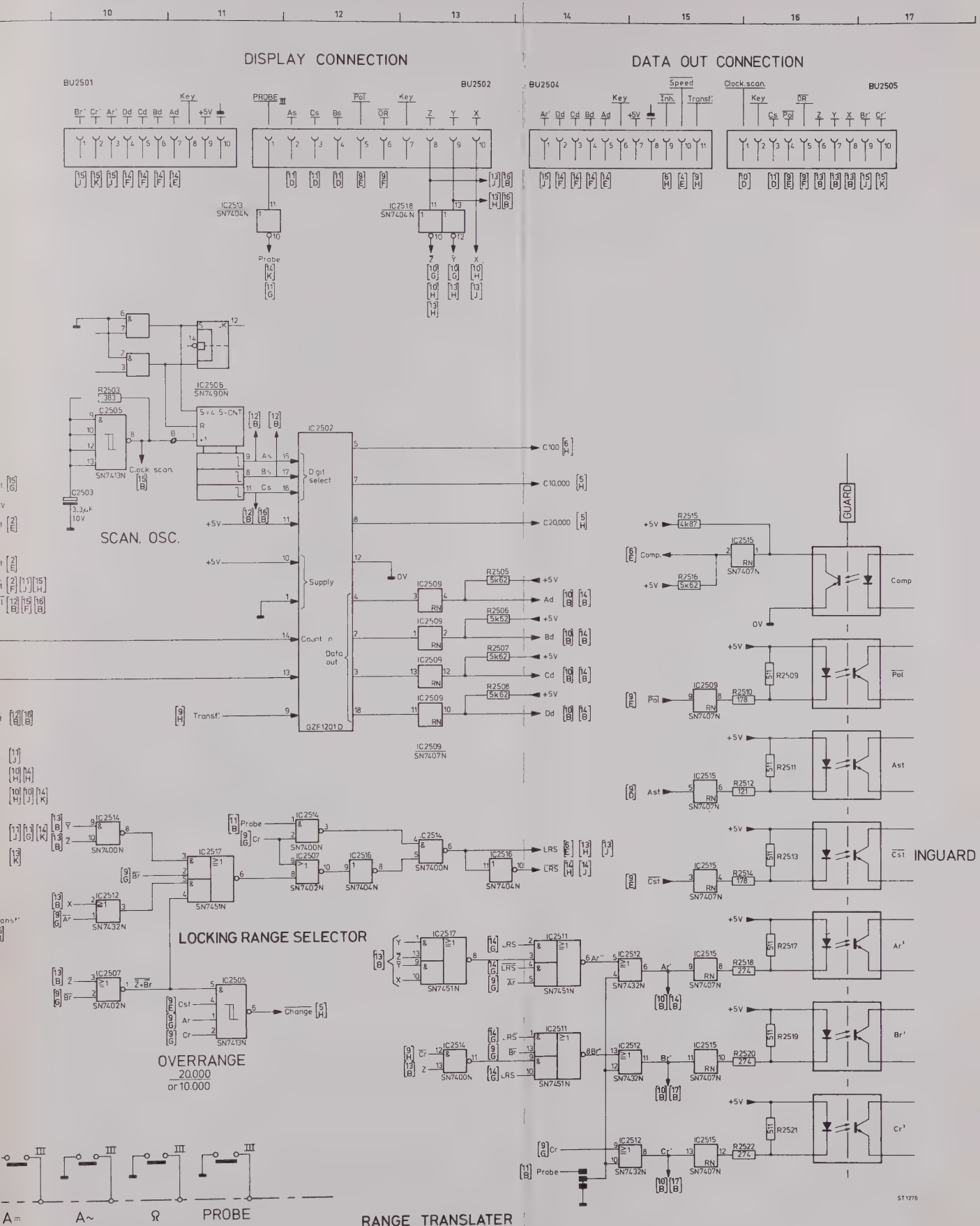


Fig. 24. Circuit diagram U2 Outguard

VI-4.11. Mesures de résistance

- Enfoncer le commutateur "R"
- Connecter la résistance inconnue aux bornes $\Omega - 0$

REMARQUES:
- La tension maximale admise aux bornes d'entrée est de 250 V. La source de courant est protégée par une résistance PTC. Si une tension trop élévée (> 20 V) est appliquée aux bornes $\Omega - 0$, attendre 5 minutes jusqu'à ce que la résistance PTC ait refroidi avant de démarrer une nouvelle mesure.
- En cas de mesures dans la gamme de 2000 MΩ , réglage du zero doit être exécutée. (voir chapitre VI-3. Réglage du zero)

VII. DEPANNAGE

Etant donné le grand soin apporté au développement et à l'assemblage du présent appareil, le pourcentage de pannes est réduit.
En cas de pannes, il est toujours possible de contacter l'organisation Philips la plus proche.
Cependant, en cas de pannes simples et afin d'éviter des pertes de temps et des frais inutiles, l'utilisateur peut essayer de trouver la panne et de procéder à sa réparation suivant la liste ci-dessous.

Avant ce processus, s'assurer que l'appareil est connecté à la tension secteur exacte et que cette tension est appliquée à l'appareil.

Panne	Cause possible	Mesures
Le multimètre ne fonctionne pas. L'affichage ne s'allume pas.	Fusible VL1 Cordon secteur défectueux.	Remplacer VL1 près du transformateur secteur. Accessible après dépose du couvercle. Contrôler le cordon secteur.
La mesure de courant ne fonctionne pas.	Fusible VL1201	Remplacer le fusible VL1201. Accessible après dépose du couvercle. Voir Fig. 18, page 56
La mesure de tension ne fonctionne pas.	Résistance R1116	Remplacer R1116. Accessible après dépose du couvercle supérieur et du couvercle de GUARD (Fig. 19, page 56). S'assurer qu'une résistance film métallique de 100 Ω est utilisée au remplacement.
La mesure de résistance ne fonctionne pas. Après connexion d'une tension trop élevée à l'entrée Ω.	Résistance PTC R1311	Attendre environ 5 minutes pour que la PTC se refroidisse.
Le démarrage par l'entrée BNC à l'arrière ne fonctionne pas. Après connexion d'une tension trop élevée à l'entrée de démarrage.	Résistance PTC R2525	Attendre environ 5 minutes pour la PTC se refroidisse.

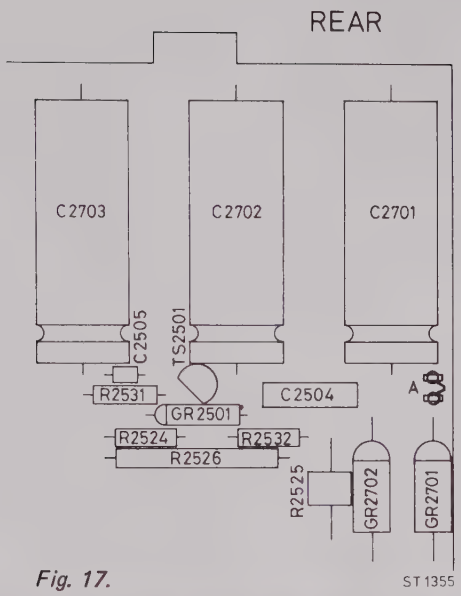


Fig. 17.

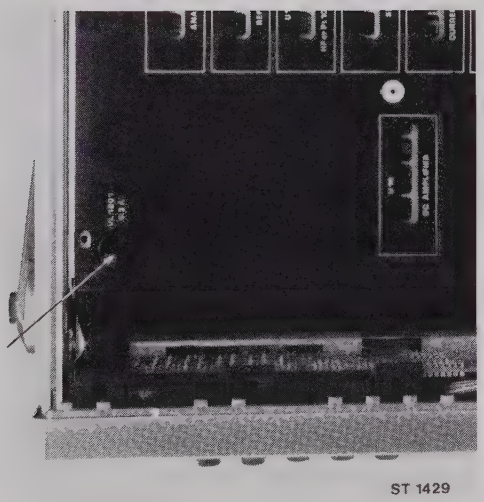


Fig. 18.

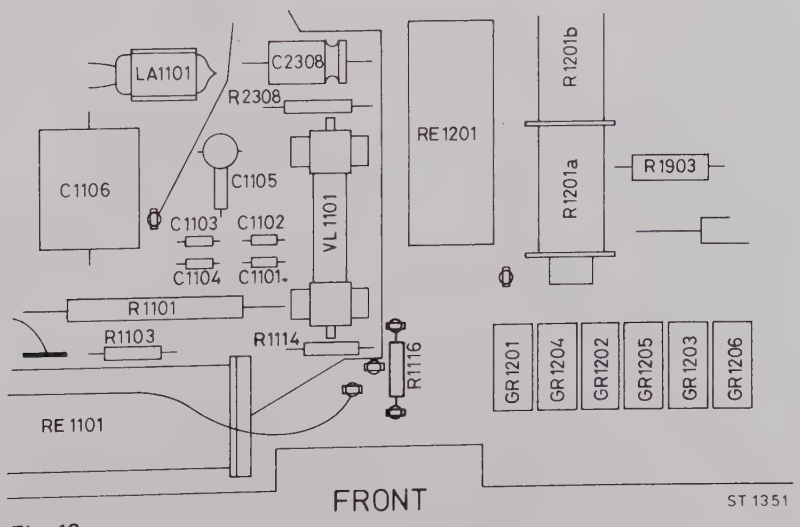


Fig. 19.

VI-4.2. Sélection automatique de gamme

Mettre le commutateur RANGING en position AUT.
La sélection de gamme est alors automatique.
Niveau UP 19999, nieau DOWN 01800.
Pour éliminer l'hystérésis en sélection automatique de gamme, une gamme supérieure ou inférieure peut être sélectionnée à l'aide du commutateur UP-DOWN.

réglage ascendant entre 18000 et 19999
réglage descandant entre 01800 et 01999

VI-4.3. Sélection manuelle de gamme

Mettre le commutateur RANGING en position MAN.
Sélectionner la gamme de mesure exacte à l'aide du commutateur UP-DOWN.
1x enfoncer = 1 échelon de gamme.

VI-4.4. Démarrage de la mesure

Les mesures peuvent être démarrées de trois façons:

- *automatique* commutateur START en position AUT.
  Vitesse de mesure: $3^1/_3$ échantillons/sec. (50 Hz)
- *manuelle* en enfonçant le commutateur START en position EXT ou MAN.
  L'appareil mesure tant que le commutateur est en position MAN.
- *externe* commutateur en position EXT.
  Une impulsion de démarrage est alors émise pour chaque mesure par l'intermédiaire du connecteur BNC EXT. START (Fig. 16, page 52) ou d'une sortie digitale.

Impulsion de démarrage: impulsion négative, largeur $> 15\ \mu s$ < 100 ms
H = +2,4 V ... +20 V
L = −20 V ... +1 V

Afin d'obtenir un couplage direct entre l'entrée de démarrage EXT. et le circuit de démarrage, les broches A doivent être interconnectées (Fig. 17, page 56).
En cas de démarrage externe (EXT. START), l'appareil mesure lorsque l'entrée est zéro logique.
L'entre de démarrage externe (par connecteur BNC) est protégé contre une tension d'entrée de 250 V (temps de rétablissement d'environ 5 minutes).

REMARQUES:
- Le maintien d'échantillon se fait en position EXT. du commutateur START sans que des impulsions de démarrage ne soient appliquées.
  Avant de régler le commutateur START ou après chaque impulsion de démarrage, l'affichage complet est maintenu.
- Après chaque impulsion de démarrage, une mesure complète y compris la sélection de gamme est réalisé.

VI-4.5. Exemples de mesures avec connexion GUARD

Le multimètre digital PM 2527 est équipé d'une connexion GUARD.
Cell-ci constitue une protection supplémentaire entre zéro et masse, ce qui accroît l'imédance de fuite zéro-masse.
Cette impédance accrue améliore la réjection en mode commun.
GUARD peut être connectée au circuit par un fil séparé. Son utilisation appropriée donne une meilleure réjection en mode commun et une précision de mesure supérieure, particulièrement dans les gammes les plus sensibles.

Pour une connexion GUARD optimale, les règles suivantes doivent être prises en considération:

- Connecter la source de tension à mesurer au PM 2527 à l'aide d'un câble de mesure blindé.
  Cette méthode supprime les signaux d'interférence.
- Connecter GUARD au même potentiel que la borne d'entrée basse
- Connecter GUARD de telle sorte qu'aucun courant en mode commun ne passe par une impédance de source.

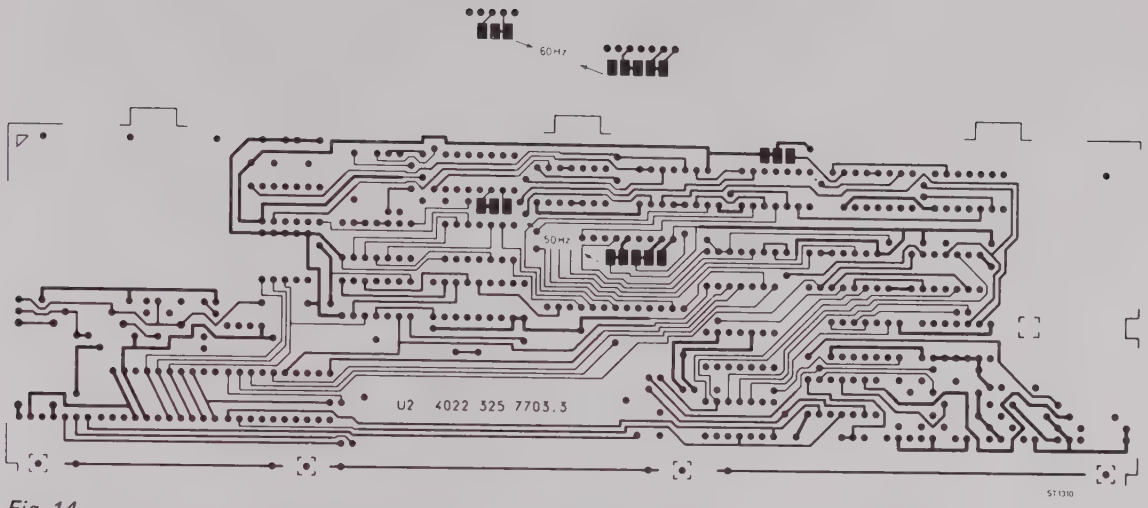


Fig. 14.

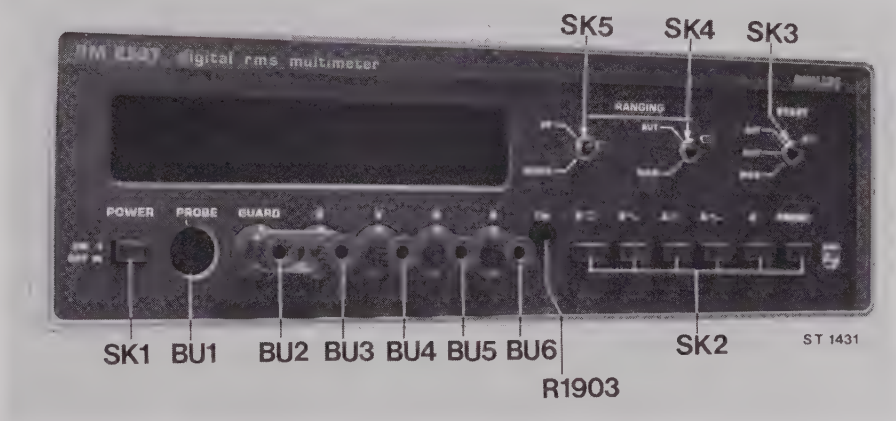


Fig. 15.

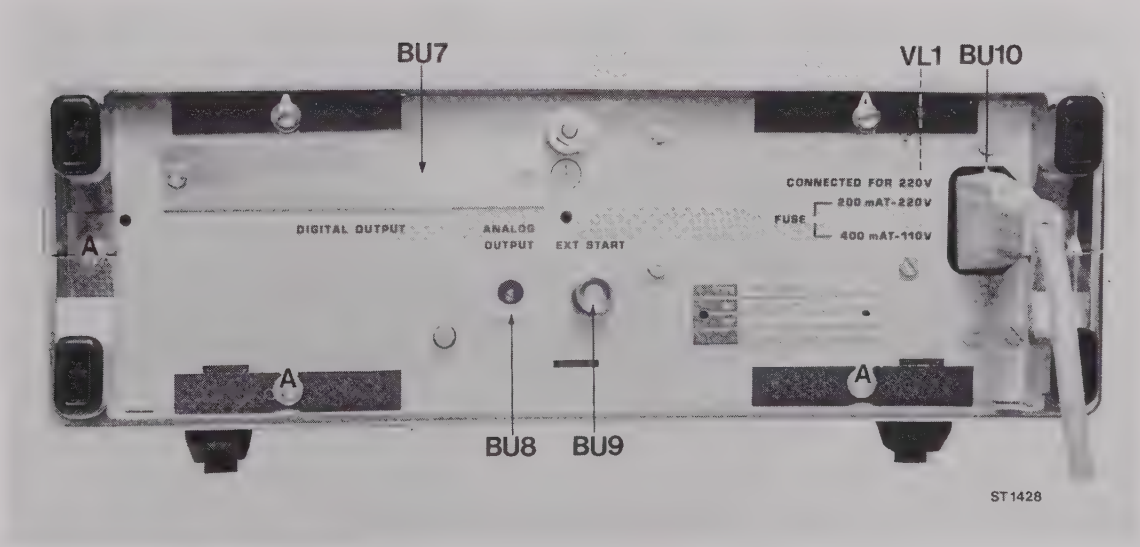


Fig. 16.

V-2. MISE A LA TERRE

Avant son enclenchement, l'appareil doit être connecté à une protection de terre d'une façon ou d'une autre, à savoir:

- Par une cordon secteur à trois conducteurs. La fiche secteur doit être introduite dans une prise à contact de terre. La protection de terre ne peut pas être supprimée, même avec un câble de prolongement inadéquat. Le remplacement de la fiche secteur est aux risques de l'utilisateur.
- Par une borne de protection de terre à l'arrière.

ATTENTION: Toute interruption du conducteur de protection à l'intérieur ou à l'extérieur de l'appareil ainsi que le débranchement de la terre de protection peut rendre l'appareil dangereux. L'interruption intentionnelle est absolument interdite.
Lorsqu'un appareil passe d'un environnement froid dans un endroit chaud, la condensation peut entraîner certains dangers. S'assurrer dès lorsque la mise à la terre réponde aux conditions spécifiées.

VI. OPERATION

VI-1. MISE EN SERVICE

L'appareil est prêt à l'usage après branchement du secteur et de la masse. Il est mis en service par l'interrupteur "POWER"; Une période de chauffage d'environ 30 minutes doit être observée avant d'obtenir la précision complète.

VI-2. ORGANES DE COMMANDE

VI-2.1. Panneau avant (Fig. 15, page 52)

Item	Description		Application
SK1	POWER		Met l'appareil en service
SK2	V⎓ ; V~; A⎓ ; A~; Ω ; PROBE		Permet de choisir la fonction de mesure requise
SK3	START		
		AUT	Taux d'échantillonnage: $3^1/_3$ échantillons par sec.
		EXT	Démarrage externe
		MAN	Démarrage manuel
SK4	RANGING		
		AUT	La sélection de gamme se fait automatiquement
		MAN	Toute gamme peut être choisie à l'aide du commutateur UP-DOWN.
SK5	RANGING MAN		
		UP	Sélectionner une gamme supérieure
		DOWN	Sélectionner une gamme inférieure
BU1	PROBE		Entrée HF/entrée de sonde de temp. (en option)
BU2	GUARD		
BU3	0		Entrée commune
BU4	V		Entrée de tension
BU5	Ω		Entrée de résistance
BU6	A		Entrée de courant
R1903	I in		Réglage de courant d'entrée amplificateur continu

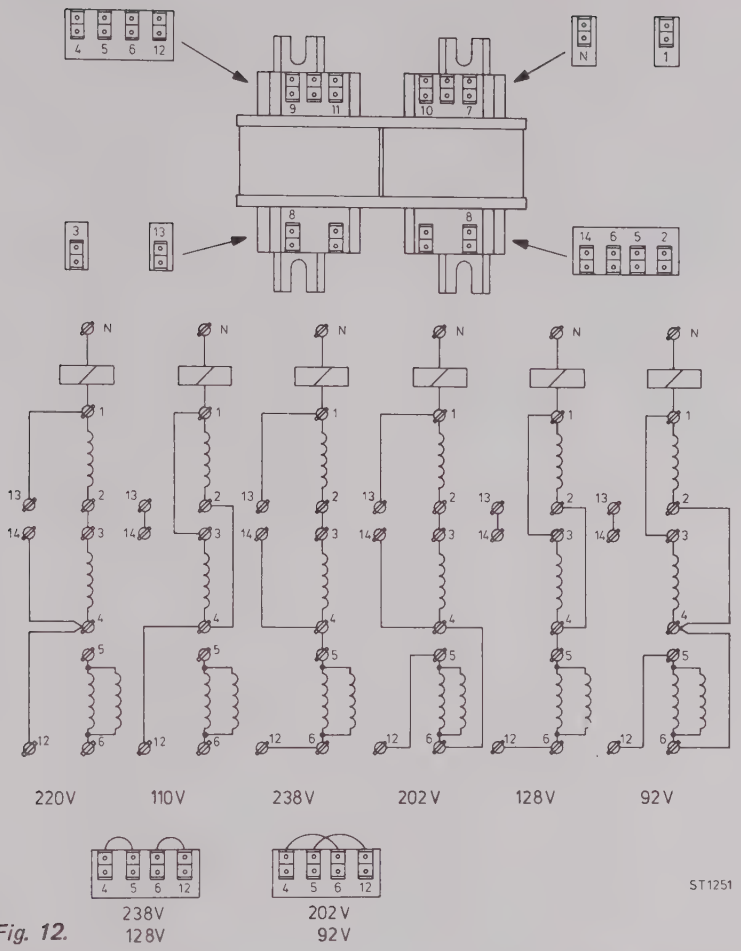

4 5 6 12
9 11
10 7
N
1
8 8
3
13
14 6 5 2
220V
110V
238V
202V
128V
92V
4 5 6 12
238V
128V
4 5 6 12
202V
92V
ST1251

Fig. 12.

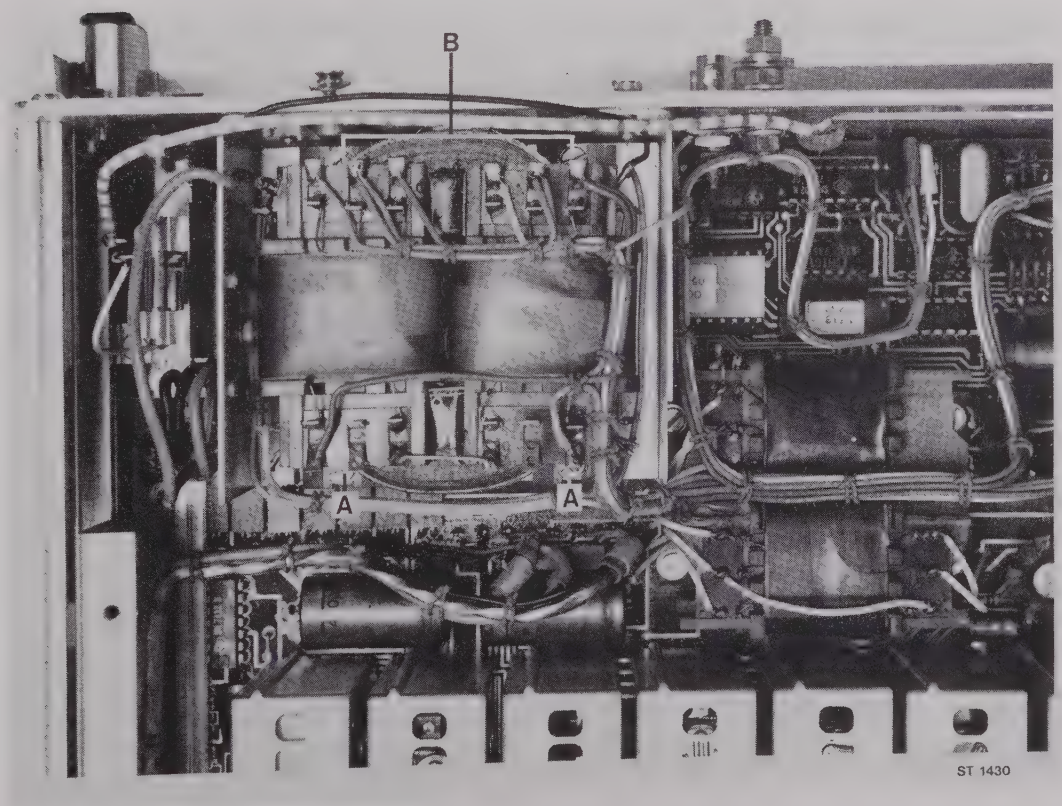

B
A
A
ST 1430

Fig. 13.

III-2.5. Sortie digitale PM 9237 (Fig.'s 7 et 8, page 40)

En cas d'application de la PM 9237, le PM 2527 peut être utilisé dans des systèmes de mesure automatiques.

Système de sortie — Parallèle en mots – parallèle en bits

Code de sortie — BCD positif
Niveau zéro 0 à 0,4 V
Niveau un +5 V ou, si alimenté extérieurement et commuté par une connexion interne +15 V.

Isink 5 mA

Résistance de sortie 8,2 kΩ

Résultat — 10^0 ... 10^3 en code BCD
10^4

(8)	(4)	(2)	(1)		
0	0	0	0	0	
0	0	0	1	1	
1	0	1	0	*	dépassement

Gammes

V ⎓	V~	A ⎓	A~	Ω	HF	Temp.	(8)	(4)	(2)	(1)
				0,2 kΩ			1	0	0	0
		2 µA	2 µA	2 kΩ			0	1	1	1
	20 mV	20 µA	20 µA	20 kΩ	20 mV		0	1	1	0
200 mV	200 mV	200 µA	200 µA	200 kΩ	200 mV		0	1	0	1
2 V	2 V	2 mA	2 mA	2 MΩ	2 V		0	1	0	0
20 V	20 V	20 mA	20 mA	20 MΩ			0	0	1	1
200 V	200 V	200 mA	200 mA	200 MΩ			0	0	1	0
1000 V	600 V	2000 mA	2000 mA	2000 MΩ		0 – 200°C	0	0	0	1

Fonction

	(8)	(4)	(2)	(1)		
Ω	0	0	0	1	1	
A~	0	0	1	0	2	
A ⎓	0	0	1	1	3	
V~	0	1	0	0	4	
V ⎓	0	1	0	1	5	
Temp.	0	1	1	0	6	
–	0	1	1	1	7	(tous commutateurs déclenchés)

Indication de polarité

	(4)	(2)
+	0	1
–	1	0
~ ou Ω	1	1

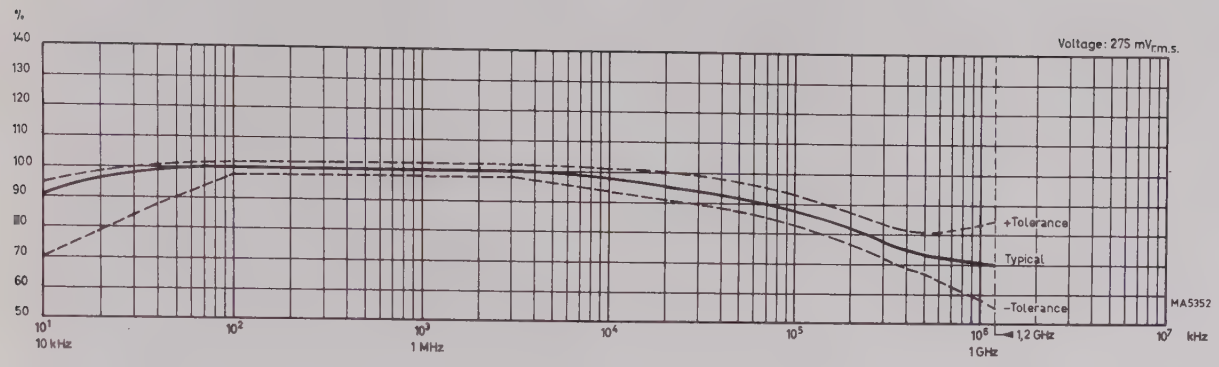


Fig. 6.

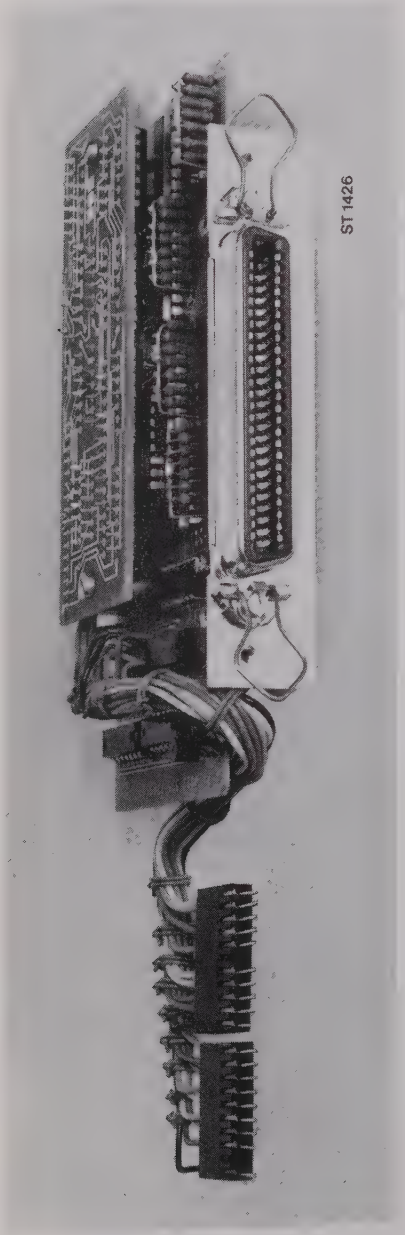


Fig. 7.

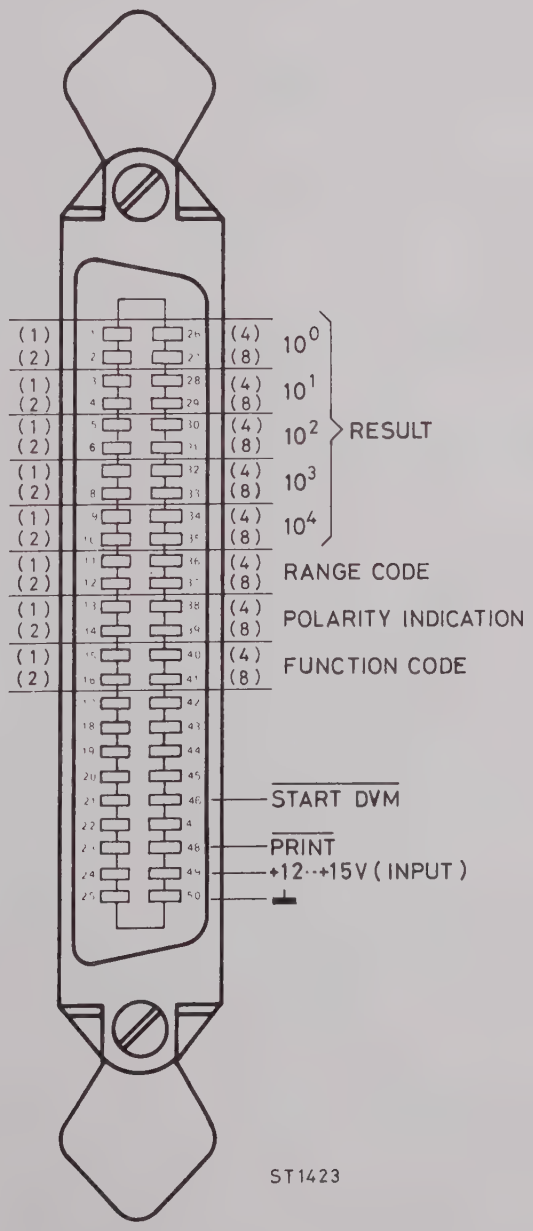


Fig. 8.

Temps de réponse	Dans les gammes courant continu et kΩ : 0,5 sec. max. avec réglage en 1 sec. max. Dans les gammes de courant alternatif, haute fréquence et MΩ : 1,5 sec. max. avec réglage maxi respectif en 6 sec.; 3 sec. et 5 sec. (non compris la gamme 2000 MΩ)
Temps de chauffage	environ 30 minutes
Intervalle d'etalonnage	90 jours
Tensions maximales admises :	
V – 0	1000 V en courant continu ou alternatif (voir II-1.1. et II-1.2.)
A – 0	250 V en courant continu ou alternatif protégé par un fusible 6,3 A
Ω – 0	250 V en courant continu ou alternatif
0 – Guard	250 V en courant continu ou alternatif
Guard – Boîtier	250 V en courant continu ou alternatif

II-3. CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Dimensions	Hauteur	88 mm
	Largeur	279 mm
	Profondeur	328 mm
Poids	environ 5,6 kg	

III. ACCESSOIRES

III-1. COMPRIS A LA LIVRAISON DE L'APPAREIL (Fig. 1, page 36)

- Jeu de fils de mesure PM 9260
- Câble de mesure blindé
- Barrette d'interconnexion
- Cordon secteur
- 2 fusibles 400 mA action retardée 92 V – 118 V secteur
- 1 fusible 200 mA action retardée 202 V – 238 V secteur
- 3 fusibles 6,3 A rapide
- 2 résistances de protection 100 Ω, film métallique MR25
- Couvercle
- Notice d'emploi

III-2. EN OPTION

III-2.1. Sonde EHT PM 9246 (Fig. 2, page 36)

La sonde EHT PM 9246 peut être utilisée pour la mesure de tensions continues jusqu'à 30 kV.
La PM 9246 peut être utilisée pour mesurer des appareils avec impédance d'entrée de 100 MΩ, 10 MΩ ou 1,2 MΩ (réglable sur la sonde).

Tension maximale	30 kV
Atténuation	1000 x
Impédance d'entrée	600 MΩ ± 5%
Précision	± 3%
Humidité relative	20% à 80%

Remarque: Veiller à ne pas endommager les connexions.

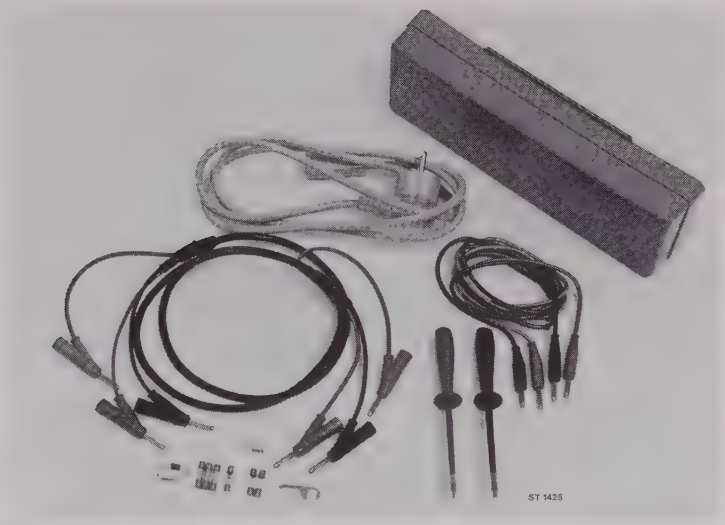


Fig. 1.

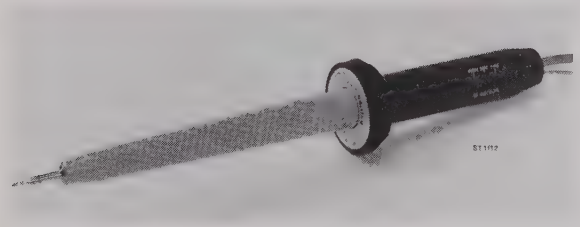


Fig. 2.

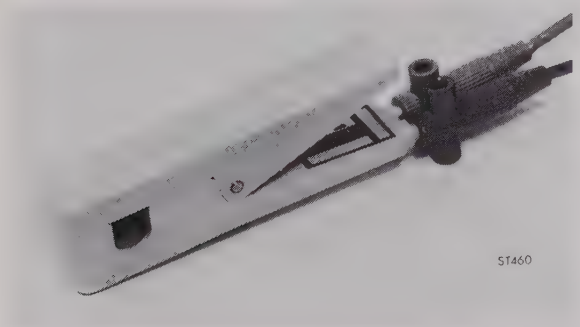


Fig. 3.

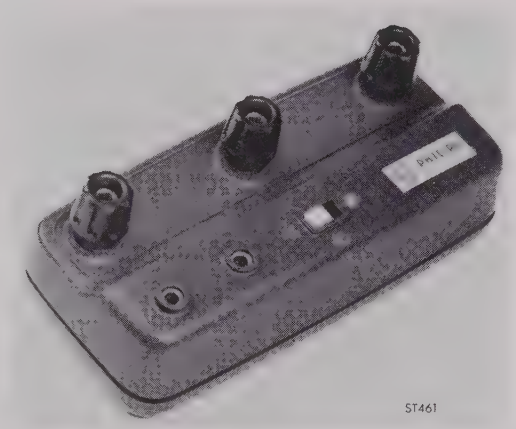


Fig. 4.

Fig. 5.

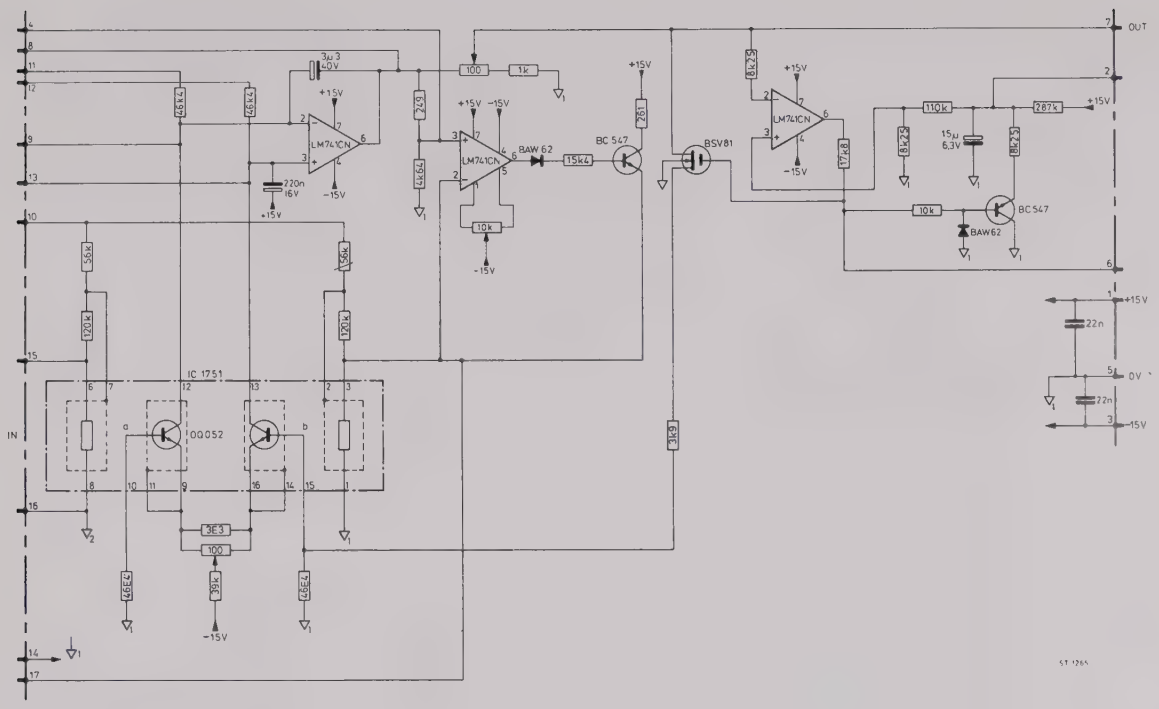


Fig. 37. Circuit diagram U17

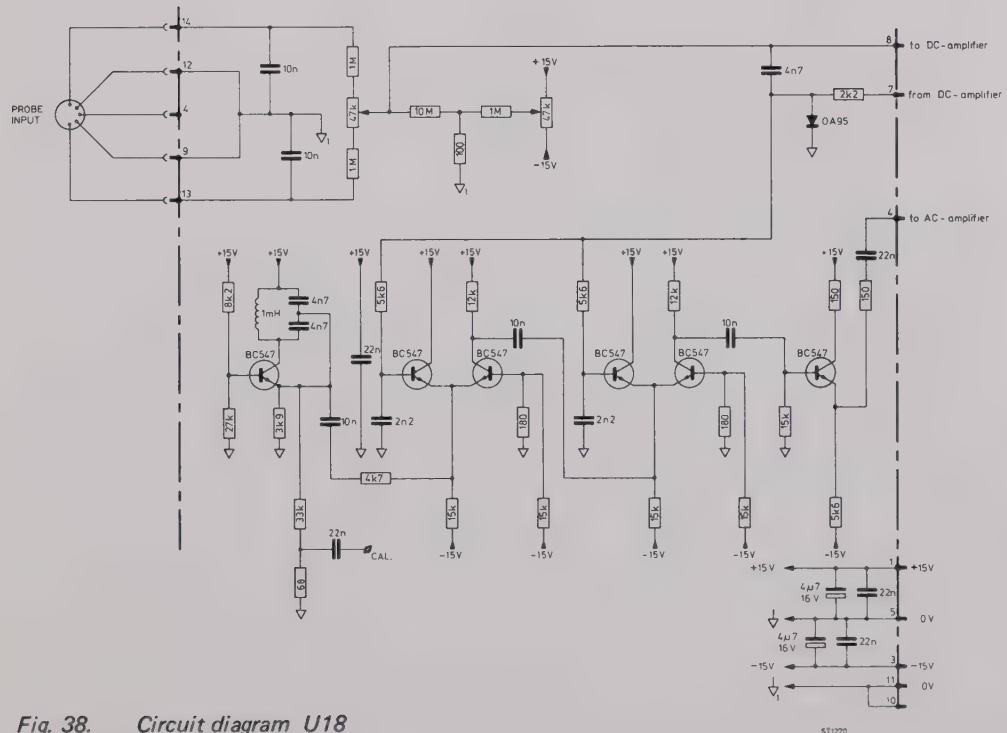


Fig. 38. Circuit diagram U18

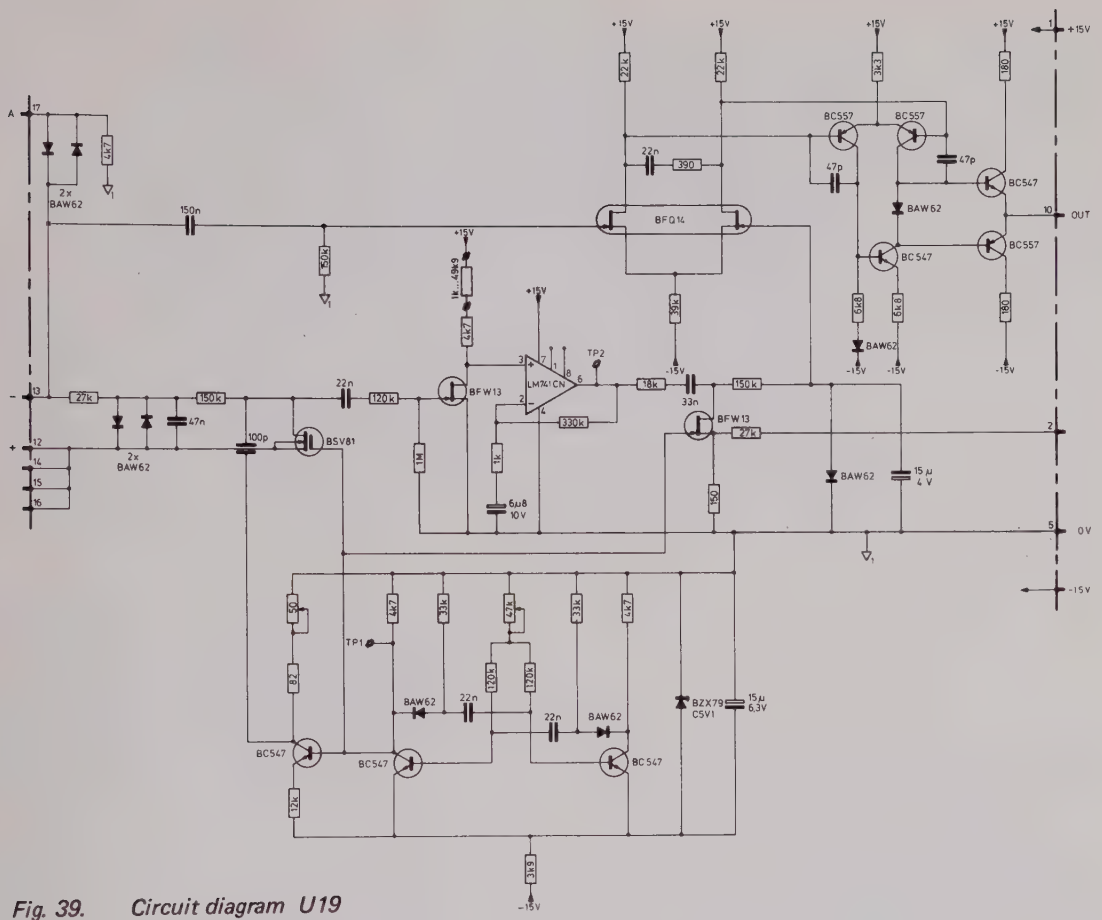


Fig. 39. Circuit diagram U19

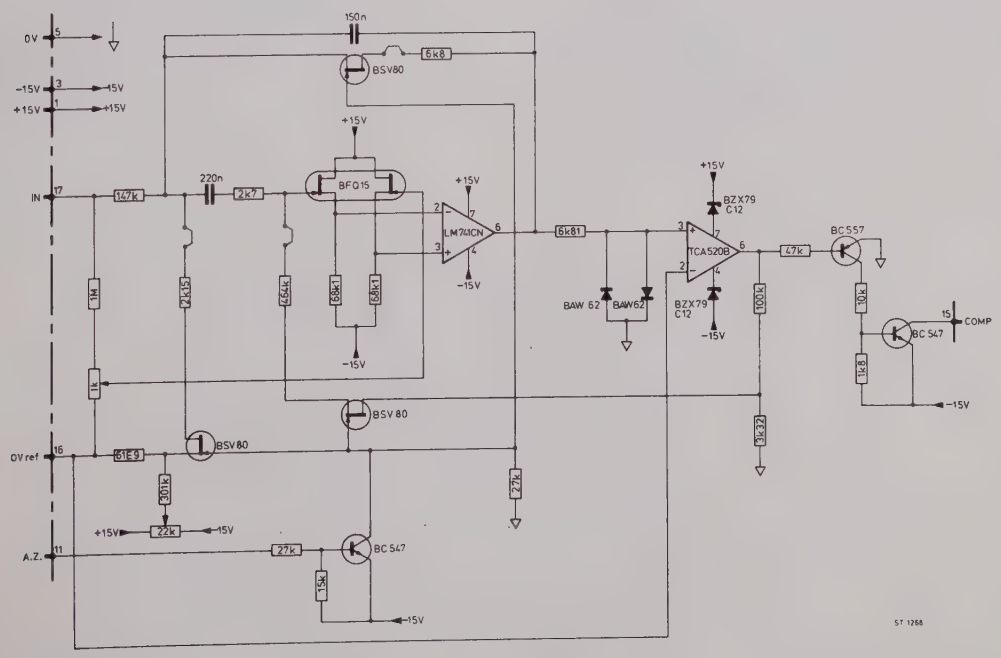


Fig. 40. Circuit diagram U20

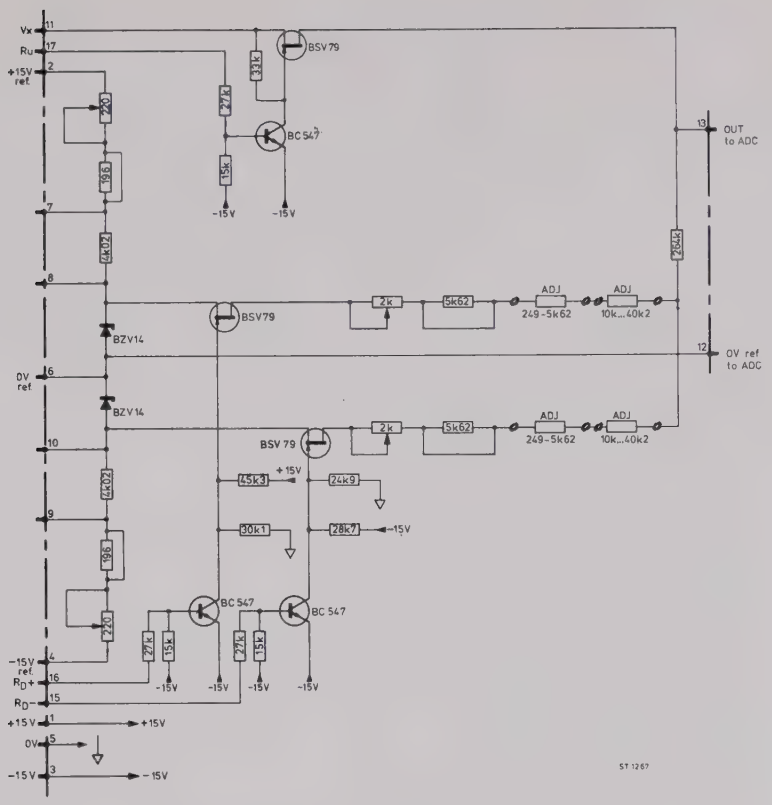


Fig. 41. Circuit diagram U21

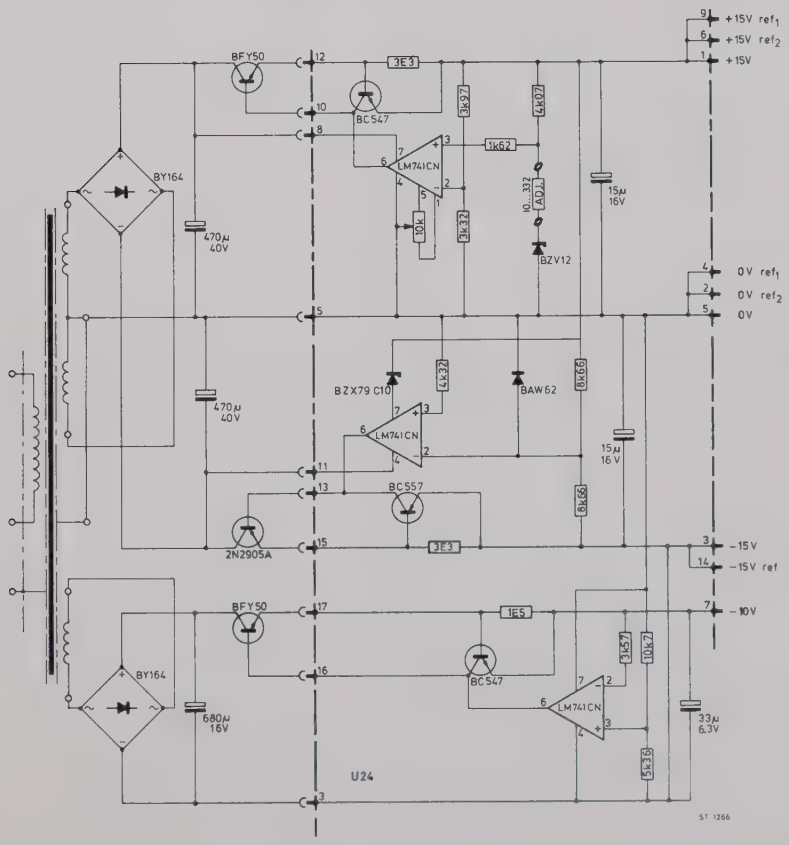


Fig. 42. Circuit diagram U24

Sales and service all over the world

Alger: Sadetel; 41 Rue des Frères Mouloud Alger; tel. 656613–656607

Argentina: Philips Argentina S.A., Cassila Correo 3479, Buenos Aires; tel. T.E. 70, 7741 al 7749

Australia: Philips Electrical Pty Ltd., Philips House, 69-79 Clarence Street, Box 2703 G.P.O., Sydney; tel. 2.0223

België/Belgique: M.B.L.E, Philips Bedrijfsapparatuur, 80 Rue des Deux Gares, Bruxelles; tel. 02/13.76.00

Bolivia: Industrias Bolivianas Philips S.A. LA Jón postal 2964 La Paz tel. 50029

Brasil: S.A. Philips Do Brasil; Avenida Paulista 2163; P.O. Box 8681; Sao Paulo S.P.; tel 81–2161.

Burundi: Philips S.A.R.L., Avenue de Grèce, B.P. 900, Bujumbura

Canada: Philips Electronic Industries Ltd., Scientific and Electronic Equipment Division, Philips House, 116 Vanderhoof Avenue, Toronto 17 M 4G 2JI. tel. (416)-425-5161.

Chile: Philips Chiléna S.A., Casilla 2687, Santiago de Chile; tel. 94001

Colombia: Industrias Philips de Colombia S.A., Calle 13 no. 51-03, Apartado Nacional 1505, Bogota; tel. 473640

Costa Rica: Philips de Costa Rica Ltd., Apartado Postal 4325, San José; tel. 210111

Danmark: Philips Elektronik Systemer A/S Afd. Industri & Forskning; Strandlodsvej 4 2300-København S; Tel (0127) AS 2222; telex 27045

Deutschland (Bundesrepublik): Philips Elektronik Industrie GmbH, 2000 Hamburg 73, Meiendorferstraße 205; Postfach 730 370; tel. 6797-1

Ecuador: Philips Ecuador S.A., Casilla 343, Quito; tel. 239080

Egypt: Ph. Scientific Bureau 5 Sherif Str. Cairo – A.R. Egypt P.O. Box 1807; tel. 78457-57739

Eire: Philips Electrical (Ireland) Ltd., Newstead, Clonskeagh, Dublin 14; tel. 976611

El Salvador: Philips de El Salvador, Apartado Postal 865, San Salvador; tel. 217441

España: Philips Ibérica S.A.E., Avenida de America, Apartado 2065, Madrid 17; tel 2462200

Ethiopia: Philips Ethiopia (Priv. Ltd. Co.), P.O.B. 2565; Cunningham Street, Addis Abeba; tel. 48300

Finland: Oy Philips Ab, Postboks 10255, Helsinki 10; tel. 10915

France: Philips Industrie, Division de la S.A. Philips Industrielle et Commerciale 105 Rue de Paris, 93 002 Bobigny; tel. 830-11-11

Ghana: Philips (Ghana) Ltd., P.O.B. M 14, Accra; tel. 66019

Great Britain: Pye Unicam Ltd., York Street, Cambridge; tel. (0223) 58866

Guatemala: Philips de Guatemala S.A., Apartado Postal 238, Guatemala City; tel. 64857

Hellas: Philips S.A. Hellénique, 54, Ave Syngrou, Athens; tel 230476, P.O. Box 153

Honduras: Hasbun de Honduras Apartado Postal 83, Tegucigalpa; tel. 2-9121 ... 5

Hong kong: Philips Hong Kong Ltd., P.O.B. 2108, St. George's Building, 21st floor, Hong Kong; tel. 5-249246

India: Philips India Ltd., Shivsagar Estate, Block "A", Dr. Annie Besant Road, P.O.B. 6598, Worli, Bombay 18; tel. 370071

Indonesia: P. T. Philips Development Corporation, Jalan Proklamasi 33, P.O.B. 2287, Jakarta; tel. 51985-51986

Iran: Philips Iran Ltd., P.O.B. 1297, Teheran; tel. 662281

Iraq: Philips Iraq W.L.L. Munir Abbas Building 4th Floor; South Gate. P.O. box 5749 Baghdad; tel. 80409

Island: Heimilistaeki SF, Saetún 8, Reykjavik; tel. 24000

Islas Canarias: Philips Ibérica S.A.E., Triana 132, Las Palmas; Casilla 39-41, Santa Cruz de Tenerife

Italia: Philips S.p.A., Sezione PIT; Viale Elvezia 2, 20052 Monza; tel. (039) 361-441; telex 35290

Kenya: Philips (Kenya) Ltd., P.O.B. 30554, Nairobi; tel. 29981

Malaysia: Philips Malaya Sdn Bhd. P.O. Box 332, Kuala Lumpur;/Selangor W. Malaysia; tel. 774411

Mexico: Philips Comercial S.A. de C.V., Uruapan 7, Apdo 24-328, Mexico 7 D.F.; tel. 25-15-40

Nederland: Philips Nederland B.V., Boschdijk, Gebouw VB, Eindhoven; tel. 793333

Ned. Antillen: N.V. Philips Antillana, Postbus 523, Willemstad; tel. Curaçao 36222-35464

New Zealand: Philips Electronical Industries (N.Z.) Ltd., Professional and Industrial Division, 70-72 Kingsford Smith Street, P.O.B. 2097, Lyall Bay, Wellington; tel. 73-156

Nigeria: Philips (Nigeria) Ltd., 6 Ijora Causeway, P.O.B. 1921, Lagos; tel. 45414/7

Nippon: Nihon Philips Corporation, P.O.B. 13, World Trade Center, 32nd Floor, Tokyo 105; tel. (03) 435-5211

Norge: Norsk A.S. Philips, Postboks 5040, Oslo; tel. 463890

Österreich: Oesterreichische Philips Industrie GmbH, Abteilung Industrie Elektronik, Triesterstrasse 64, A-1101 Wien; tel. (0222) 645511/31

Pakistan: Philips Electrical Co. of Pakistan Ltd., El-Markaz, M.A. Jinnah Road, P.O.B. 7101, Karachi; tel. 70071

Paraguay: Philips del Paraguay S.A., Casilla de Correo 605, Asuncion, tel. 8045-5536-6666

Perú: Philips Peruana S.A., Apartado Postal 1841, Lima; tel. 326070

Philippines: Philips Industrial Development Inc., 2246 Pasong Tamo P.O.B. 911, Makati Rizal D-708; tel. 889453 to 889456

Portugal: Philips Portuguesa S.A.R.L., Av. Eng.° Duarte Pacheco, 6 – Lisboa – 1

Rwanda: Philips Rwanda S.A.R.L., B.P. 449, Kigali

Saoudi Arabia: A. Rajab and A. Silsilah P.O. box 203 Jeddah - Saudi Arabia; tel. 5113-5114

Schweiz-Suisse-Svizzera: Philips A.G., Binzstrasse 15, Postfach 8027, Zürich; tel. 051-442211

Singapore: Philips Singapore Private Ltd. P.O. Box 340; Toa Payoh Central Post Office; Singapore 12; tel. 538811

South Africa: South African Philips (Pty) Ltd., P.O.B. 7703, 2, Herb Street, New Doornfontein, Johannesburg; tel. 24-0531

Sverige: Svenska A.B. Philips, Fack, Lidingövägen 50, Stockholm 27; tel. 08/635000

Syria: Philips Moyen-Orient S.A. Rue Fardoss 79 Immeuble Kassas and Sadate B.P. 2442 Damas; tel. 18605-21650

Taiwan: Yung Kang Trading Co. Ltd., San Min Building, Gnd Floor, 57-1 Chung Shan N Road, 2 Section, P.O.B. 1467, Taipei; tel. 577281

Tanzania: Philips (Tanzania) Ltd., Box 20104, Dar es Salaam; tel. 29571

Thailand: Philips Thailand Ltd., 283, Silom Road, Bangkok; tel. 36980, 36984-9

Turkey: Türk Philips Ticaret A.S., Posta Kutusu 504, Beyoglu; Gümüssüyü Caddesl 78/80 Istanbul 1 Turkye

Uganda: Philips Uganda Ltd. p.o. Box 5300 Kampala; tel. 59039

Uruguay: Industrias Philips del Uruguay, Avda Uruguay 1287, Montevideo; tel 915641 Casilla de Correo 294

U.S.A.: Philips Test and Measuring Instruments Inc.; 400 Crossways Park Drive, Woodbury, N.Y. 11797; tel. (516) 921-8880

Venezuela: C.A. Philips Venezolana, Apartado Postal 1167, Caracas; tel. 360511

Zaire: Philips S.Z.R.L., B.P. 1798, Kinshasa; tel. 31887-31888-31693

Zambia: Philips Electrical Ltd., Professional Equipment Division, P.O.B. 553 Kitwe; tel. 2526/7/8; Lusaka P.O. Box 1878

750101

For information on change of address:
N.V. Philips
Test and Measuring Instruments Dept.
Eindhoven - The Netherlands

For countries not listed:
N.V. Philips PIT Export Dept.
Test and Measuring Instruments Dept.
Eindhoven - The Netherlands

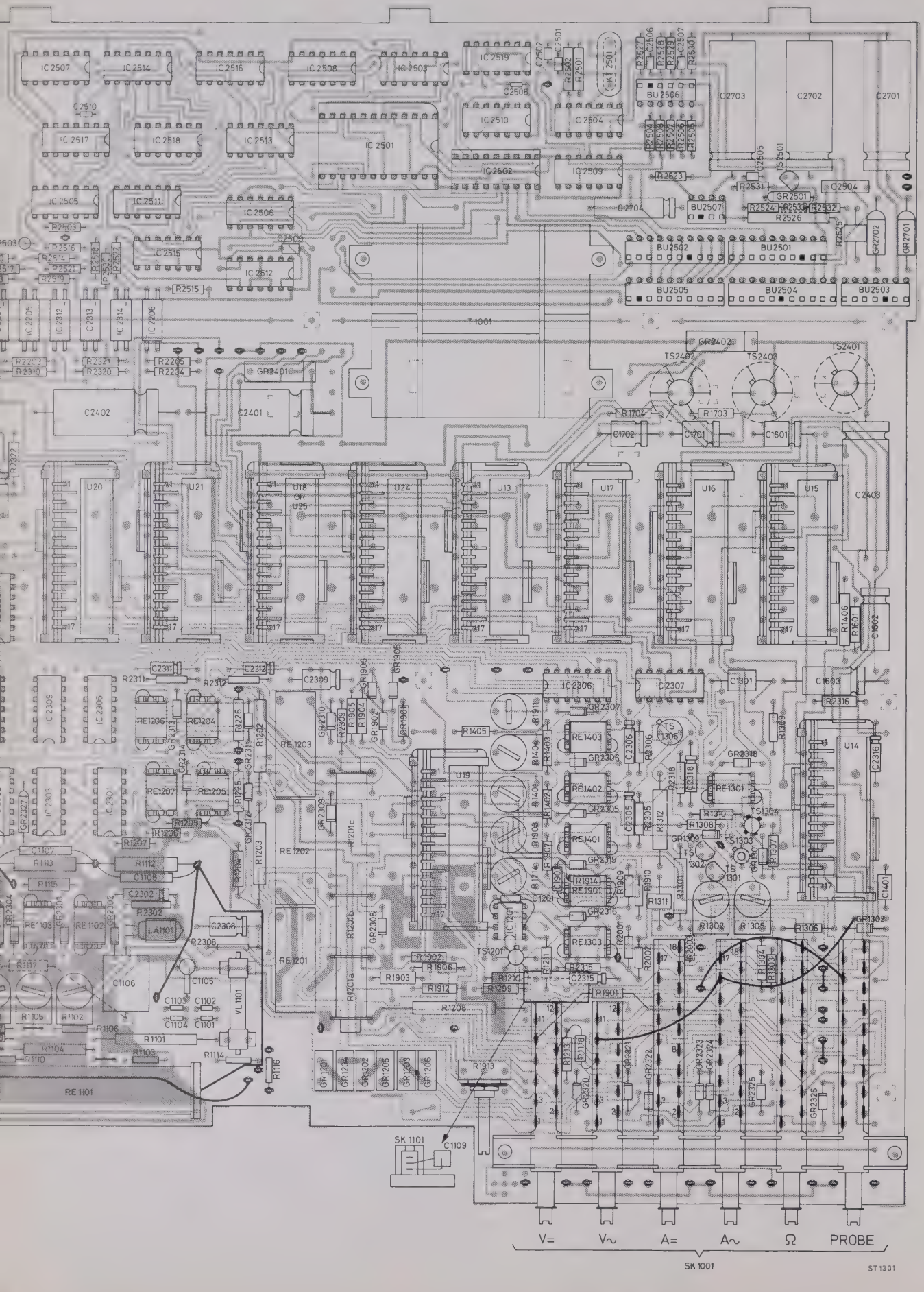


Fig. 23. PCB U2 (Component side)

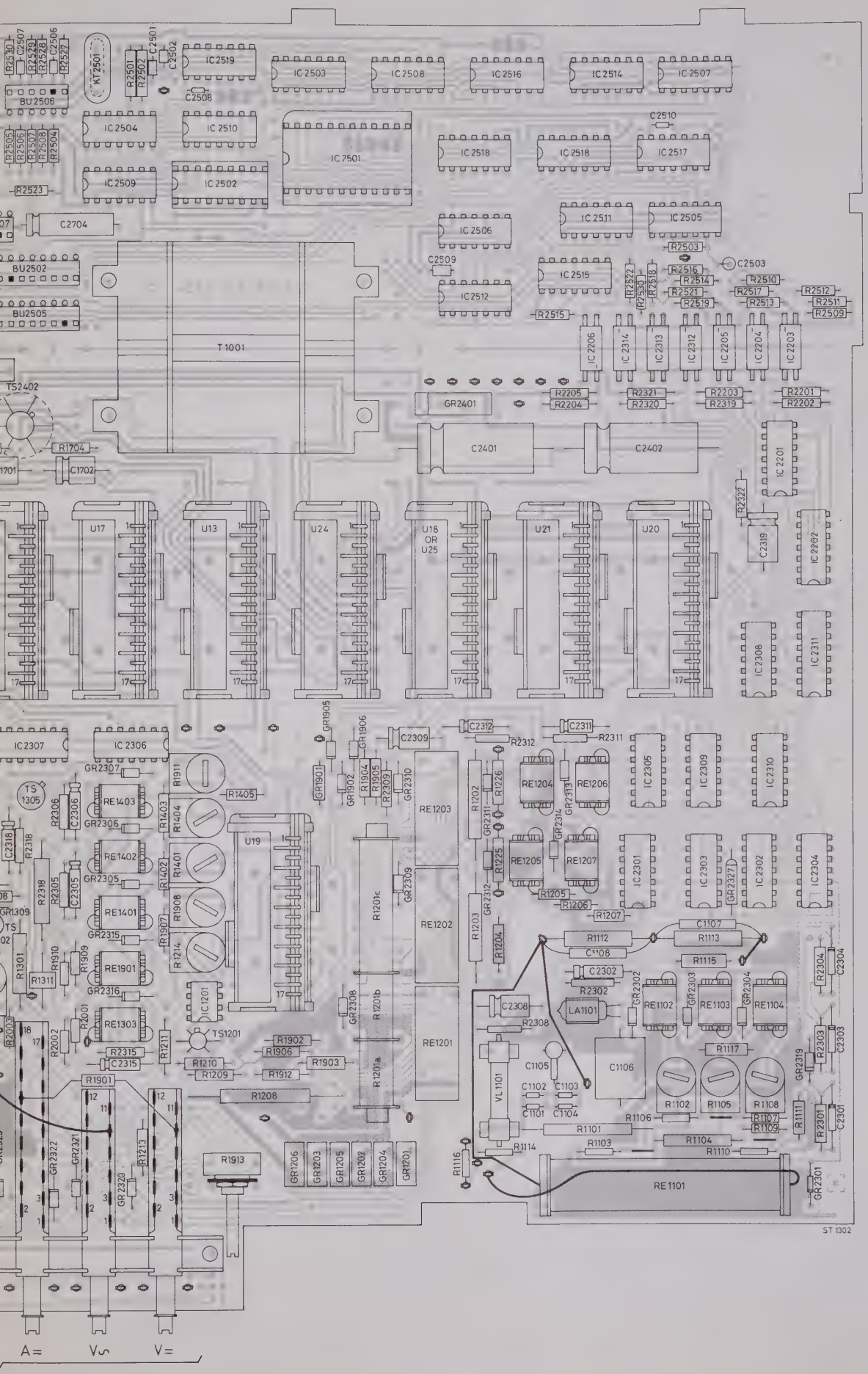


Fig. 22. PCB U2 (Conductor side)

IV-2. CONVERSION ANALOGIQUE–DIGITAL

La conversion de signaux analogiques en signaux numériques est basée sur le principe d'intégration.
Le signal d'entrée analogique est appliqué à l'intégrateur.
Le comparateur suivant l'intégrateur fournit une impulsion de sortie dont la largeur est proportionnelle à la valeur de mesure.
La figure 11 est un graphique de la tension de sortie de l'intégrateur en fonction du temps pendant le cycle de charge et de décharge.
Au cours du processus d'intégration, il est nécessaire de distinguer deux conditions principales, à savoir la pente ascendante (première étape) et la pente descendante (deuxième étape).
Pendant la première étape (démarrage) une tension, proportionnelle à la tension d'entrée, est appliquée à l'intégrateur. La tension de sortie de l'intégrateur croît linéairement en fonction du temps; son sens dépend de la polarité et sa raideur de la veleur de tension. Le temps d'intégration est déterminé par la durée de 20.000 impulsions d'horloge (100 ms). Dans l'intervalle la pente ascendate est réalisée et le condensateur d'intégration (Fig. 11) est chargé.
Pendant la deuxième étape, le condensateur est déchargé à zéro par un courant constant. L'intégrateur est déchargé en connectant une tension de référence à l'entrée, la polarité étant opposée à celle de la tension d'entrée.
Le taux de décharge est déterminée par le courant de décharge et donc par la tension de référence, ce qui explique sa constance. Le temps $t_1 - t_2$ est mesuré par comptage des impulsions d'horloge; il est directement proportionnel à la tension d'entrée inconnue appliquée en cours de première étape. Comme les mêmes éléments d'intégration et le générateur d'impulsions d'horloge sont utilisés pour les deux intégrations (ascendante et descendante), les variations de température, la dérive à long terme et les valeurs absolues n'affectent pas la précision de mesure.
La précision de mesure dépend en premier lieu de la précision de la tension de référence.

IV-3. SECTION DIGITALE

– Généralités
Pendant la pente ascendante du CAD, 20.000 impulsions d'horloge de CLOCK OSCILLATOR sont comptées par le COUNTER/MEMORY.
Après 20.000 impulsions d'horloge le COUNTER/MEMORY produit une impulsion ($t_0 - t_1$) au CAD par l'intermédiaire du PROGRAM et la pente descendante est démarrée.
Le nombre d'impulsions comptées pendant la pente descendante ($t_1 - t_2$) est proportionnel à la hauteur du signal appliqué à l'entrée du PM 2527.
Lors du passage du zéro du CAD (t_2) les impulsions d'horloge comptées par le COUNTER/MEMORY sont transférées vers MEMORY. La sortie de MEMORY est balayée par le SCAN OSCILLATOR (1 kHz).
L'information BCD balayée est transmise à DISPLAY par l'intermédiaire du CODE CONVERTER BCD en 7 segments. Au même moment, le SCAN OSCILLATOR commande les commutateurs d'anode afin d'obtenir un affichage séquentiel.

– Repérage automatique
Si, pendant la pente descendante, le nombre d'impulsions comptées sont inférieures à 01800 (intégration descendante) ou supérieures à 20.000 (intégration ascendante) et le repérage automatique est enclenché, les impulsions pour commander le circuit AUTOMATIC RANGE vers le haut et vers le bas sont appliquées pour mettre le RANGE SELECTOR RELAYS en circuit.
Les contacts pour l'atténuateur de tension, les shunts, la source de courant et les facteurs d'amplification sont commutés par le RANGE SELECTOR CIRCUIT.

– Repérage manuel
La commande manuelle peut se faire à l'aide des commutateurs MAN et UP/DOWN. L'information UP/DOWN des commutateurs est appliquée au compteur/décompteur du circuit AUTOMATIC RANGE, lequel permet de commuter les différentes gammes.

– L'étalonnage manuel ou automatique est réalisé par le circuit PROGRAM. PROGRAM, AUTOMATIC RANGE COUNTER et MEMORY se trouvent dans les circuits LSI OQ052 et GZF1201.

V. INSTALLATION

MODE D'EMPLOI

Avant de réaliser une connexion, la protection de terre doit être reliée à une conducteur de protection. (voir mise à la terre).

V-1. ALIMENTATION SECTEUR ET FUSIBLE

Avant de brancher l'appareil au secteur, s'assurer que l'appareil est réglé sur la tension secteur locale. L'appareil tel quel est approprié au fonctionnement sur secteur 220 V – 50 Hz.

V-1.1. Adaptation à la tension secteur

L'appareil peut être adapté a d'autres tensions secteur par modification du câblage de transformateur secteur (Fig. 12, page 48).
Pour adapter l'appareil de 220 V – 50 Hz en 110 V – 50 Hz, interchanger les connexions 2 et 14 ainsi que 3 et 13.

Pour adapter l'appareil de 220 V – 50 Hz ou 110 V – 50 Hz en tensions secteur 202 V et 238 V ou 92 V et 128 V, procéder comme suit:

- Déposer le couvercle
- Déconnecter le transformateur en déposant les vis A et desserrant les vis B (Fig. 13, page 48)
- Modifier le câblage des connexions 4, 5, 6 et 14 conformément à la figure 12, page 48
- Monter à nouveau le transformateur.

V-1.2. Fusible

Le fusible secteur se trouve à droite du transformateur.
Pour remplacer le fusible secteur, déposer le couvercle supérieur après avoir desserré les vis A. (Fig. 16, page 52)

Tension secteur	Fusible requis VL1
202 V – 238 V	200 mA action retardée
92 V – 128 V	400 mA action retardée

V-1.3. Adaptation de la fréquence secteur pour SMRR maxi à 60 Hz

Pour adapter l'appareil à une fréquence secteur, procéder comme suit:

- Déposer le couvercle supérieure après avoir desserré les vis A
- Réaliser les interconnexions comme mentionné à la figure 14, page 52
- Monter à nouveau le couvercle supérieur.

V-1.4. Généralites

L'adaptation sur la tension secteur locale ou la fréquence secteur ne peut être réalisée que par une personne qu qualifiée consiciente du danger.
Lorsqu'un fusible doit être remplacé ou que l'appareil adapté à une autre tension secteur (ou fréquence), l'appareil doit être débranché de toute source de tension.

VIII. CHECKING AND ADJUSTING SERVICE DATA

The tolerances stated in this chapter correspond to the factory data, which only apply to a completely re-adjusted instrument. These tolerances may deviate from those mentioned in the Technical Data (Chapter II).

For a complete re-adjustment of the instrument the sequence in this chapter should be adhered to.
When individual components, especially semiconductors are replaced, the relevant section should be completely re-adjusted.

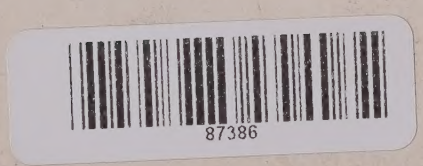
To calibrate this measuring instrument only reference voltages and measuring equipment with the required accuracy should be applied. If such equipment is not available, comparative measurements can be made with another calibrated PM 2527. However, theoretically the tolerances may be doubled in the extreme case.

The measuring arrangement should be such that the measurement cannot be affected by external influences. Protect the circuit against temperature variations (fans, sun).

With all the measurements the cables should be kept as short as possible; at higher frequencies coaxial leads should be used.
Non-screened measuring cables act as aerials so that the measuring instrument will measure HF voltage values or hum voltages.

Before checking and adjusting remove top cover and guard cover.

No.	Adjustment	Adjusting element	Preparations	Input signals	Adjusting data	Measuring points	Remarks
1	+15 Vref	R2455	U21 removed. Extension card fitted in BU21.		+15.000 V ± 0.002 V	BU21/2 A ⎓ switch/8	
					−15.000 V ± 0.160 V	BU21/4 A ⎓ switch/8	
					−10.000 V ± 0.150 V	IC2306/14 A ⎓ switch/8	
2	+Vref ADC	R2151	Fit U21 with use of extension card.		+8.100 V ± 0.010 V	BU21/7 - BU21/8	
	−Vref ADC	R2160	START switch in pos. EXT. Fit U21 with cover.		−8.100 V ± 0.010 V	BU21/9 - BU21/10	
3	Zero ADC	R2055	Remove U19. Depress V ⎓ START switch in pos. AUT. Short circuit A ⎓ switch/8 and test pin 2101.		±00000	Display	Independent of range.
4	Calibration ADC	R2053	Remove short circuiting and apply 1 mV ± 10 µV to A ⎓ switch/8 and test pin 2101.		±00010	Display	Independent of range.
5	Chopper frequency d.c. amplifier	R1967	Fit U19 with use of extension card.		220 Hz ± 1 Hz	TP1901 A ⎓ switch/8	TP1901 is located on unit U19.
6	Spikes minimizing d.c. amplifier	R1952	Fit U19 with use of extension card.		Minimum spikes visible at oscilloscoop.	TP1902	TP1902 is located on unit U19.
7	Input current d.c. amplifier	1 in (front)	Range 200 mV (man setting) START switch in pos. AUT. Depress V ⎓	Open input terminals.	Less than 20 digits.	Display	
8	Zero d.c. amplifier	R1911	Fit U19 with cover. START switch in pos. AUT. Range: 200 mV (man setting) Depress V ⎓	Short-circuited V-0 terminals	000.00 mV ± 1 digit	Display	
			Range: 2.0000 V	Short-circuited V-0 terminals	0.0000 V ± 1 digit	Display	
9	End of range ADC	R2157	Adjustment 9 up to and including 13 are carried out with START switch in pos. AUT. RANGING switch in pos. MAN. with correct range selected. Input signals to V-0 terminals. Function switch V⎓ depressed.	+1.9000 V⎓ ±0.005%	+1.9000 V ± 1 digit	Display	
	End of range ADC	R2173		−1.9000 V⎓ ±0.005%	−1.9000 V ± 1 digit	Display	
10	200.00 mV d.c.	R1908		+190.00 mV⎓ ±0.005%	+190.00 mV ± 1 digit	Display	
				−190.00 mV⎓ ±0.005%	−190.00 mV ± 1 digit	Display	
11	20.000 V d.c.	R1102		+19.000 V⎓ ±0.005%	+19.000 V ± 1 digit	Display	
				−19.000 V⎓ ±0.005%	−19.000 V ± 1 digit	Display	
12	200.00 V d.c.	R1105		+190.00 V⎓ ±0.005%	+190.00 V ± 1 digit	Display	
				−190.00 V⎓ ±0.005%	−190.00 V ± 1 digit	Display	
13	1000.0 V d.c.	R1108		+900.0 V⎓ ±0.005%	+900.0 V ± 1 digit	Display	
				−900.0 V⎓ ±0.005%	−900.0 V ± 1 digit	Display	
14	Zero resistance ranges		RANGING switch in pos. AUT. START switch in pos. AUT. Function switch Ω depressed.	Short-circuited Ω - 0 terminals	.00000 kΩ ± 5 digits deviation	Display	
15	0.2 kΩ	R1369	Adjustment 15 up to and including 22 are carried out with START switch in pos. AUT. RANGING switch in pos. MAN. with correct range selected. Input signals to Ω-0 terminals. Function switch Ω depressed.	190 Ω ±0.01%	0.19000 kΩ ± 1 digit ± 5 digits deviation	Display	
16	2 kΩ	R1362		1.9 kΩ ±0.01%	1.9000 kΩ ± 1 digit	Display	
17	20 kΩ	R1365		19 kΩ ±0.01%	19.000 kΩ ± 1 digit	Display	
18	200 kΩ	R1305		190 kΩ ±0.01%	190.00 kΩ ± 1 digit	Display	
19	2 MΩ			1.9 MΩ ±0.01%	1.9000 MΩ ± 2 digits	Display	
20	20 MΩ	R1302		19 MΩ ±0.02%	19.000 MΩ ± 1 digit	Display	
21	200 MΩ			190 MΩ ±0.05%	190.0 MΩ ± 2 digits	Display	Before checking the 200 MΩ and 2000 MΩ ranges, repeat adjustment 9.
22	2000 MΩ			1900 MΩ ±0.2%	1900 MΩ ± 3 digits	Display	


87386